Der Schädel des Hylobates concolor,

sein Variationskreis und Zahnbau.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen philosophischen Facultät

der Königl. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

vorgelegt

von

Georg Kirchner

pract. Zahnarzt in Königsberg i. Pr.

Tag der mündlichen Prüfung: 22. Mai 1895.

BERLIN

1895.

Seinem lieben Freunde

Herrn Hofzahnarzt Dr. phil. Schneider

in Erlangen

in aufrichtiger Freundschaft

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535724_0007

Das zoologische Museum in Erlangen besitzt eine grosse Anzahl von Schädeln des Hylobates concolor, welche von dem Director des dortigen zoologischen Instituts, Herrn Prof. Dr. Selenka, während seiner Forschungsreise auf Borneo selbst gesammelt sind.

Eine solche Sammlung von Schädeln einer Species bietet ein seltenes Material zum Studium des Variationskreises der Art, sodass ich, auf Anregung des Herrn Prof. Dr. Selenka, die Schädel zum Studium nach dieser Richtung hin benutzt und die Resultate desselben in dieser Arbeit niedergelegt habe.

Herrn Prof. Dr. Selenka sage ich an dieser Stelle für seine Anregung zu der Arbeit, sowie für die liebenswürdige Unterstützung, welche er mir bei Ausführung derselben zu Teil werden liess, meinen verbindlichsten Dank.

Die auf Borneo und zwar im Norden, Nordwesten und Südosten der Insel lebenden Hylobates-Formen zeigen in ihrer Behaarung die mannigfachsten Farbenvariationen.

Ob diese in der Färbung ihres Pelzes von einander abweichenden Tiere nun als Localformen einer einzigen Borneo-Art zu betrachten sind oder als selbstständige Arten aufgefasst werden müssen, ist vorläufig noch eine offene Frage und für diese Arbeit ohne Bedeutung, denn die mir zu Gebote stehenden Schädel stammen, mit Ausnahme von zwei Exemplaren, die wahrscheinlich dem Südost Borneo-Hylobates (Mülleri) angehören, alle von dem im Nordwesten Borneos lebenden einförmig gefärbten Hylobates, der als Hylobates concolor beschrieben ist.

Herr Professor Dr. Selenka konnte aber im Skelett von Hylobates concolor und Mülleri keine erkennbaren Unterschiede ermitteln, sodass ich nicht Anstand nehme, die beiden fraglichen

Schädel auch mit in den Kreis meiner Betrachtungen zu ziehen, umsomehr als auch ich am Schädel dieser beiden Arten keine Verschiedenheiten finde. Das mir zur Untersuchung überlassene Material besteht aus 83 Schädeln.

Unter diesen besitzen 70 die Angabe des Fundplatzes, wogegen 13 Schädeln diese Bezeichnung fehlt. Letztere stammen jedoch gleichfalls aus dem Nordwesten Borneos.

Es sind:

21	Schädel	aus	Tajan
16	„	„	Sintang
7	„	„	Sebimban
6	„	„	Gunung Klam
5	„	„	Gunung Kumpas
4	„	„	Semindo
3	„	„	Songei Munjan
2	„	„	Segallam
1	„	„	Schulem
1	„	„	Bempuna
1	„	„	Pontianak
1	„	„	Sangau
1	„	„	Bessie
2	„	„	Batangtu (wahrscheinlich Mülleri).

Bei 36 Schädeln sind die Nähte noch nicht obliteriert; ich werde dieselben daher, im Gegensatz zu denjenigen Schädeln mit verwachsenen Suturen, als „junge Schädel“ bezeichnen. 15 Exemplare dieser Kategorie sind im Zahnwechsel begriffen und ein Schädel hat noch ein vollständiges Milchgebiss. 49 Schädel rühren, wie aus den verwachsenen Nähten und abgenutzten Zähnen hervorgeht, von älteren Individuen her und werden deshalb als „ältere Schädel“ bezeichnet.

Das Geschlecht ist bei 76 Exemplaren schon am Fundplatz bestimmt worden, und zwar ging Herr Professor Dr. Selenka hierbei den sichersten Weg, indem er sich beim Ankauf eines jeden Schädels die Geschlechtsteile des Tieres mitbringen liess. Die grosse Zahl von Schädeln mit zuverlässiger Geschlechtsangabe war mir bei der Ermittelung der Geschlechtsunterschiede von grossem Nutzen und ermöglichte es, dass ich auf Grund der gewonnenen Resultate die Schädel ohne Geschlechtsangabe geschlechtlich bestimmen konnte.

Die Zeichnungen rühren von meinem Freunde, dem Universitätsmaler, Herrn Heinr. Braune in Königsberg her und sind teils durch Autotypie, teils durch Photozinkographie vervielfältigt worden. Sie geben ein charakteristisches Bild vom ♂, ♀ und jungen Schädel und veranschaulichen ferner die Zähne, sowie vereinzelte überzählige Schädelknochen.

Der Schädel des Hylobates concolor ist in der Litteratur bisher wenig berücksichtigt, denn nur Harlan[1] und Schreber[2] berichten kurz über denselben. Da jeder dieser Autoren nur über geringes Material verfügte und beide sich auf eine sehr knappe allgemeine Beschreibung des Schädels mit Angabe einiger indifferenter Masse beschränken, so kann ich von diesen beiden Arbeiten absehen und werde mich daher bei den nun folgenden Ausführungen lediglich auf meine eigenen Beobachtungen stützen.

Allgemeine Beschreibung des Schädels und seiner Höhlen.

Hirnkapsel. Der Schädes des ausgewachsenen Hylobates concolor ist im Vergleich zu dem Schädel der anderen Anthropoiden klein und leicht gebaut; seine grösste Länge vom Alveolarpunkt bis zum äussersten Punkt am Hinterhaupt beträgt nur 112 mm., sein grösstes Gewicht nur 74 Gramm.

Die Architektonik des Schädels ist so gestaltet, dass die vorne schmale, nach hinten jedoch breite langgestreckte Hirnkapsel, die nur wenig mehr Raum occupiert wie der Gesichtsteil, zum grössten Teil hinter letzterem gelagert ist und etwa nur mit ihrem oberen Drittel, der schwach gewölbten Stirnpartie und der Scheitelwölbung, den Gesichtsteil überragt.

Durch die stark entwickelten Augenbraunbogen wird die Hirnkapsel nach oben vom Gesichtsteil scharf abgegrenzt. Seitlich erleiden beide Teile des Schädels behufs Bildung der Schläfengrube eine tiefe Einschnürung, sodass sich die äussere erheblich gewölbte Wand der Orbita gegen die Hirnkapsel derart absetzt, dass der Schädel, von der Basis betrachtet, in seinem Umriss einer 8 gleicht. (Tafel I, Fig. 4 u. 5.)

Die Hirnkapsel ist, von oben betrachtet, birnenförmig; von hinten hat sie jedoch die Form eines Steigbügels, denn die Schädelbasis ist abgeplattet, während die obere und seitliche Begrenzung

hier einen Bogen beschreiben. (Tafel II, Fig. 1) Das nur schwach gewölbte Hinterhaupt setzt sich in der Gegend der Gelenkhöcker scharf gegen die Schädelbasis ab und bildet mit der Basis cranii einen Winkel von ca. 135°. Hierdurch erscheint das Hinterhaupt von unten nach oben zusammengedrückt.

Der an die Lambdanaht anstossende und die Hinterhauptschuppe in ihrer ganzen Breite einnehmende Torus occipitalis präsentirt sich als stark erhabener Knochenwulst von länglich dreieckiger oder rhombischer Gestalt. Unmittelbar hinter den Augenbraunbogen verläuft, im Bereich der sehr niedrigen Stirnpartie, eine seichte Rinne, die einen stumpfen Winkel in der Medianlinie bildend, die Glabella in sich einschliesst. Am vorderen oberen Rande des Jochbogens entspringen die Schläfenlinien, welche nach der mehr oder weniger kräftigen Entwicklung des Musculus temporalis, sich entweder zu einer schwachen Linie oder Crista herausgebildet haben. Sie steigen, nachdem sie den äusseren und zum Teil auch den oberen Rand der Orbita von hinten begrenzen, am Schädeldach empor, wo sie sich auf dem Scheitel einander am meisten nähern; hier verlaufen sie eine kurze Strecke nahezu parallel in Abständen von verschiedener Breite, um am hinteren Ende des Schädeldaches wieder auseinander zu weichen und sich am Hinterhaupt mit den bogenförmigen Nackenlinien zu einer kammartigen Knochenleiste, welche bis zum Meatus auditorius ext. herabläuft und in den hinteren oberen Rand des Jochbogens übergeht, zu vereinigen.

Vom hervorragendsten Punkt des Hinterhaupts, der Protuberantia occipital. ext., gehen die horizontal verlaufende Nackenlinien oder Lineae semicirculares occipitales aus, um mit den Schläfenlinien seitlich den auf der äusseren Grenze von der Pars squamosa und Pars petrosa des Schläfenbeins gelegenen vorher erwähnten Knochenkamm zu bilden. Da die Entwicklung der Lineae semicirculares occipitales in näherer Beziehung zur Ausbildung der Nackenmuskulatur steht, so präsentiren sie sich als mehr oder minder erhabene Knochenlinien, die jedoch, im Gegensatz zu den Schläfenlinien, nie eine Crista bilden.

Das oval geformte Foramen occipitale magnum liegt in dem Winkel, den die Hinterhauptschuppe mit der Basis cranii bildet, und zwar derart, dass seine hintere Hälfte nach hinten, seine vordere Hälfte jedoch nach unten gerichtet ist.

Infolge der eigenartigen Abknickung des Hinterhaupts an der Schädelbasis erscheint das Foramen occipitale magnum, wenn man den Schädel von hinten betrachtet, wie eine Mondsichel. (Tafel II, Fig. 1) An der Schädelbasis bemerken wir zunächst die weit nach hinten gerückte Lage des Foramen magnum, sodann das langgestreckte Basioccipitale, dass schon frühzeitig mit dem Basisphenoid verschmilzt und so gewissermassen in der Medianlinie der Schädelbasis eine basale Brücke zwischen Hirnkapsel und Gesichtsteil bildet. Aus der Fissura Glaseri heraus tritt vor und unterhalb des Meatus auditorius externus ein nach Schreber[2] allen Affen eigener, blattartiger Fortsatz. Wiedersheim[3] erblickt in ihm einen Fortsatz des Hammers, der gleichsam als eine Spur des Zusammenhanges zwischen Hammer und seinem Mutterboden, dem Meckelschen Knorpel, aufzufassen ist, und hält ihn für einen im Meckelschen Knorpel entstandenen Deckknochen, welcher dem Angulare der niederen Wirbeltiere entspricht.

Ein Processus mastoideus und Processus styloideus des Schläfenbeins fehlt, ebenso im Bereich der Pars condyloidea des Hinterhauptbeins ein Foramen condyloideum posterius.

Die tiefe Schläfengrube wird von aussen durch den dünnen und schmalen, nach oben und aussen etwas gewölbten Jochbogen überbrückt.

Die Squama des Schläfenbeins ist durch ihre horizontal verlaufende, nahezu geradlinige Sutura sqamosa, mit dem Scheitelbein verbunden.

An Letzterem ist das Tuber parietale nur in der Jugend gut, im Alter dagegen schwach entwickelt. Ueber die Stirnpartie und das Schädeldach ist noch Folgendes zu sagen:

Der von den Schläfenlinien eingeschlossene Teil der Stirn und der Scheitelwölbung ist besonders an alten ♂ Schädeln, die eine Crista semicircularis temporalis besitzen, ganz eben und von glatter Oberfläche, wogegen er an jungen Schädeln beiderlei Geschlechts und auch an ♀ älteren Schädeln, bei gleichzeitiger geringer Ausbildung der Schläfenlinien, durch Erhabenheiten und Vertiefungen seiner Oberfläche die Gehirnwindungen erkennen lässt. Im Bereich der Sutura sagittalis findet sich meist eine muldenartige Rinne, die sich bis zum Torus occipitalis erstreckt.

Die Schädelhöhle entspricht in ihrer Form einen Abdruck des Gehirns und lässt infolgedessen im Schädelgrunde eine transversale Dreiteilung, in vordere, mittlere und hintere Schädelgrube, am Schädeldach jedoch, durch den in der Medianlinie verlaufenden Sulcus longitudinalis eine longitudinale Zweiteilung deutlich erkennen. In der vorderen Schädelgrube treten an der Basis die halbkugligen oberen Orbitawände erheblich hervor und schliessen in sich die länglich ovale Lamina cribrosa vollständig ein, sodass letztere mit ihrem hinteren Rande nicht an die Alae minores des Keilbeins anstösst, sondern von allen Seiten durch die Pars orbitalis des Stirnbeins begrenzt wird. Während die hintere Begrenzung der vorderen Schädelgrube durch die Alae minores des Keilbeins bewirkt wird, muss als obere und seitliche Grenzlinie die Sutura coronalis angesehen werden. Infolge der stark nach innen gewölbten Pars orbitalis des Stirnbeins, der niedrigen Stirnpartie, sowie der erheblichen Einschnürung, die der Hirnkasten hinter den Augenhöhlen erleidet, ist der für die Stirnlappen des Grosshirns bestimmte vordere Schädelraum sehr beengt.

Die Basis der mittleren Schädelgrube zerfällt in zwei seitliche, im Bereich der Alae magnae des Keilbeins sowie der Pars squamosa und Pars petrosa des Schläfenbeins gelegene tiefe Gruben, welche durch die Sella turcica mit einander communiciren. Die mittlere Schädelgrube wird durch die Scheitelbeine überdacht und nach vorne durch die Sutura coronalis, nach hinten durch den Sulcus transversus und Sulcus petrosus begrenzt. Sie nimmt vermöge ihrer weiten Ausdehnung nach oben und hinten den grössten Teil des Gehirns in sich auf, während die hintere Schädelgrube, nach vorne durch den Sulcus petrosus, nach hinten durch den Sulcus transversus von der mittleren Schädelgrube getrennt, wieder klein gestaltet erscheint. Die Hirnschale ist dünnwandig und nur im Verlauf der Sutura sagittalis, sowie am Hinterhaupt in der Gegend der Lineae nuchae von etwas dickerer Beschaffenheit.

Gewöhnlich hat die Hirnschale nur eine Dicke von 1 bis 1,5 mm und besteht fast ausschliesslich aus der Substantia compacta des Knochens. Diploe findet sich dagegen nur zwischen der Substantia compacta an den wesentlich dickeren Stellen des Knochens.

Gesichtsteil. Der Gesichtsteil ist, wie wir schon vorher sahen, von der Hirnkapsel seitlich durch die tiefe Schläfengrube, von oben aber durch die stark hervortretenden Augenbraunbogen abgegrenzt und hauptsächlich vor und nur wenig unterhalb der Hirnkapsel gelegen. Als charakteristisches Merkmal des Hylobates-Schädel zeigt er die grossen vorspringenden Augenhöhlen, welche fast die ganze obere Hälfte des Gesichts ausfüllen. Die kegelförmigen Augenhöhlen sind tief und besonders nach oben, unten und aussen erheblich ausgebuchtet; ihre Gesichtsöffnung ist sehr gross und hat vorwiegend die Form eines an den Ecken abgerundeten Fünfecks. Ein kräftiger Knochenwulst bildet die obere und äussere Umränderung der Augenhöhlen, welche durch den meist breiten Nasenrücken von einander getrennt werden. Zur Bildung der Orbita tragen das Stirnbein, das Jochbein, der Oberkiefer, das Thränen- und Siebbein, sowie die Alae magn. und Alae min. des Keilbeins bei. Bischoff[1] will nun beim Hylobates leuciscus, der in seinem Skelett sonst grosse Aehnlichkeit mit dem Hylobates concolor zeigt, beobachtet haben, dass die Alae magnae des Keilbeins nicht an der Bildung der Augenhöhlen participieren. An den zur Untersuchung dieser Verhältnisse geeigneten Schädeln des Hylobates concolor habe ich aber stets gefunden, dass die Alae magnae des Keilbeins zur Bildung der Orbita beitragen, ich glaube daher, dass diese Behauptung Bischoffs mit Bezug auf den Hylobates leuciscus, auf einem Irrtum beruht, denn ich finde sie erstens nirgends bestätigt und zweitens steht sie in directem Widerspruch mit seiner anderen Mitteilung, dass nämlich die grossen Keilbeinflügel beim Hylobates leuciscus in grosser Ausdehnung an der Bildung der Schläfengrube participieren — was übrigens auch beim Hylobates concolor der Fall ist.

Ist aber die Superficies temporalis gross gestaltet, so resultirt hieraus ein weites Vordringen des grossen Keilbeinflügels nach vorne und aussen und zwar schiebt er sich zwischen die Pars orbitalis des Jochbeins und Stirnbeins derart ein, dass er vom Jochbogen nach vorne, vom Stirnbein nach oben begrenzt wird.

Es muss hierdurch auch zur Bildung einer Superficies orbitalis des grossen Keilbeinflügels, welche die hintere äussere Wand der Orbita darstellt, kommen. Die Apertura pyriformis ist vorwiegend breit; die Nasenbeine sind dagegen lang und schmal und verschmelzen frühzeitig zu einer cylindrisch geformten Knochenplatte.

Die vorstehenden Oberkieferbeine, in denen die Nähte der Praemaxille bald nach dem Durchbruch der bleibenden Schneidezähne obliteriren, zeichnen sich nicht durch besondere Breite im Bereich der Eckzahnalveolen aus. Trotzdem geben die spitzigen langen nach aussen und hinten gerichteten Eckzahnkronen dem prognathen Antlitz einen fast raubtierartigen Charakter.

Der Alveolarrand des Oberkiefers ist niedrig und schmal, von der Seite betrachtet, parabolisch gekrümmt, sodass die Schneidezähne höher liegen als die Backzähne. Der Zahnbogen beschreibt eine am hinteren Ende offene Ellipse; das Palatum durum ist demnach lang und schmal. Der Alveolarfortsatz des Unterkiefers ist gleichfalls schmal und niedrig; sein Zahnbogen mehr U förmig. Das bleibende Gebiss des Hylobates concolor hat die den Anthropoiden eigene Zahnformel $\left|\begin{smallmatrix}2123\\2123\end{smallmatrix}\right.$, das Milchgebiss die Formel $\left|\begin{smallmatrix}212\\212\end{smallmatrix}\right.$. Die Schneidezähne sind klein und zierlich, die Eckzähne dagegen, namentlich die des Oberkiefers unverhältnismässig lang. Die Praemolares haben an ihrer Krone zwei, die oberen Molares vier und die unteren Molares fünf Höcker. Der Unterkiefer zeichnet sich durch erhebliche Länge aus und sein Corpus ist an seiner Basis dick, verjüngt sich jedoch nach dem Alveolarfortsatz zu: an den Schneide- und Eckzähnen ist es wesentlich höher als an den Backzähnen.

Das Kinn ist abgerundet und der Winkel, den der aufsteigende Ast bildet, ein Rechter.

An dem kurzen und breiten Ramus ascendens erheben sich die niedrigen Fortsätze, der Processus coronoideus und condyloideus; ersterer überragt letzteren gewöhnlich um ein Geringes. Während die Juga alveolaria am Unterkiefer nur an der äusseren Wand der Alveole der Schneide- und Eckzähne hervortreten, sind sie, infolge der dünnen Beschaffenheit der äusseren Alveolarlamelle des Oberkiefers, dort an allen Zähnen vorhanden. Hier findet sich auch im Bereich der Eckzahnwurzel die Fossa canina.

Es erübrigt noch die Gestaltung der Nasenhöhle und der mit ihr communicirenden Höhlen kurz zu besprechen.

Die Nasenhöhle ist, dem gestreckten Palatum durum entsprechend, lang und, mit Rücksicht auf die den Oberkieferkörper occupierende Kieferhöhle, schmal gestaltet; vorne ist sie wesentlich höher als hinten. Ihre mediane Scheidewand besteht in ihrem

kleineren unteren Teil aus dem Vomer, in ihrem grösseren oberen Teil aus der Lamina perpendicularis des Siebbeins.

Das Os turbinatum hat die Form einer zugespitzten breiten Messerscheide, ist an den freien Rändern ein wenig nach innen aufgerollt und mit seiner Basis an einer schmalen und niedrigen Crista der Superficies nasalis des Oberkieferkörpers befestigt.

Die mittlere und obere Nasenmuschel sind ähnlich geformt als das Muschelbein aber kleiner wie dieses: sie gehören, im Gegensatz zum Os turbinatum, das als selbstständiger Gesichtsknochen aufgefasst wird, dem Siebbein an und sind an der inneren Wand des Labyrinths, der Lamina turbinalis befestigt.

Das Antrum Highmori füllt den ganzen Oberkieferkörper, dessen Wandungen sehr dünn beschaffen sind, aus und ist im Verhältnis zur Nasenhöhle gross; durch das in den mittleren Nasengang ausmündende Ostium maxillare communiciren beide Höhe mit einander.

Nach hinten und oben steht die Nasenhöhle mit der gleichfalls von einer medianen Scheidewand getrennten Keilbeinhöhle durch eine kleine in den oberen Nasengang ausmündende Oeffnung in Verbindung. Die Sinus sphenoidales sind lange, vom vorderen Rand der Alae min. bis tief in den Körper des Keilbeins hineinragende Höhlen, die vorne hoch und geräumig, nach hinten jedoch, infolge der tiefen Aussattelung des Keilbeinkörpers, durch die Sella turcica, niedrig sind.

Stirnhöhlen fehlen dem Schädel des Hylobates concolor, an ihrer Stelle findet sich jedoch eine dicke Schicht von Diploe. Nach hinten und unten mündet die Nasenhöhle durch die viereckig abgerundeten Choanae in den Nasenrachenraum, nach vorne durch die Apertura pyriformis nach dem Gesicht aus.

Varietäten des Schädels.

Ich wende mich jetzt zur Betrachtung der Varietäten des Schädels und werde bei der Behandlung dieses Abschnittes die Hirnkapsel und den Gesichtsteil ebenfalls gesondert besprechen.

Ein eingehenderes Studium der Varietäten des Schädels war aber nur mit Hülfe der Schädelmessungen möglich und ich habe daher an den dazu geeigneten Schädeln eine Reihe von Messungen vorgenommen.

Bei der Ausführung dieser Messungen habe ich die Schädel in die Frankfurter Horizontalebene eingestellt und mich zum Teil an die für den menschlichen Schädel gültigen Frankfurter Bestimmungen, zum Teil an die von Broca[5] und Sarasin[6] angegebenen Methoden gehalten.

Um Irrtümer zu vermeiden, werde ich in jedem Fall angeben, nach welcher Methode gemessen worden ist.

Varietäten der Hirnkapsel.

Form. Nach Duvernoy[7] soll der Hylobates-Schädel dolichocephal sein: er sagt darüber Folgendes: „Les Gibbons sont aussi dolichocephal, si l'on mesure le crane depuis le cadre des orbites jusqu' à la face occipitale." Er gelangte meinem Dafürhalten nach zu diesem Schluss, weil er den Schädel nur nach seiner Länge, nicht aber nach dem Verhältnis derselben zur Breite der Hirnkapsel beurteilte.

Im Widerspruch mit dieser Ansicht Duvernoy's stehen die diesbezüglichen Mitteilungen von Hartmann[8] und Virchow[9], welche den Gibbonschädel als brachycephal bezeichnen. Zur Prüfung der Längenbreitenverhältnisse des Schädels nahm ich nach Broca Längen- und Breitenmasse und berechnete daraus den Index.

Die grösste Länge ist von der Glabella bis zur Protub. occipit. ext., die grösste Breite senkrecht zur Horizontalebene ca. 2 cm. oberhalb des äusseren Gehörganges gemessen worden. Diesen letzten Punkt wählte ich, abweichend von der Angabe Brocas, weil beim Schädel des Hylobates concolor die gr. Breite nicht am Tuber parietale, sondern am vorgenannten Punkt liegt.

Der Berechnung des Index liegt die Formel $\frac{100 \times \text{gr. Breite}}{\text{gr. Länge}}$ zu Grunde. Bei der Beurteilung der aus den Indices gewonnenen Resultate habe ich mich an die Frankfurter Einteilung gehalten, welche

1. Dolichocephale mit einem Index bis 75
2. Mesocephale „ „ „ von 75—80
3. Brachycephale „ „ „ „ 80 und mehr

unterscheidet.

Von 47 alten und 31 jungen Schädeln, im Ganzen 78 Exemplaren, erwiesen sich

45 als brachycephal = ca. 58 %
29 „ mesocephal = „ 37 „
4 „ dolichocephal = „ 5 „

Unter den 45 brachycephalen Schädeln sind die Jugendformen fast ebenso stark vertreten wie die alten Schädel, denn 22 junge und 23 alte gehören dieser Kategorie an.

Anders gestaltet sich das Verhältnis bei den 29 mesocephalen Schädeln, unter denen sich nur 8 junge und 21 alte befinden dolichocephal sind aber nur ein junger und drei alte Schädel.

Vergleicht man den Procentsatz des Vorkommens dieser Formen der Hirnkapsel an jungen und alten Schädeln, so ergiebt sich Folgendes:

	junge Schädel	alte Schädel
1. Dolichocephalie	ca. 4 %	ca. 6 %
2. Mesocephalie	„ 25 „	„ 45 „
3. Brachycephalie	„ 71 „	„ 49 „

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass der Schädel des Hylobates concolor in der Jugend vorwiegend brachycephal gestaltet ist und erst mit zunehmenden Alter durch Längswachstum einen mesocephalen, seltener dolichocephalen Charakter annimmt, denn von 31 jungen Schädeln sind 22 brachycephal, 8 mesocephal und nur einer dolichocephal, wogegen unter 47 alten Schädeln 23 brachycephale, 21 mesocephale und 3 dolichocephale vorkommen. Bei der einen Hälfte der alten Schädel ist somit die brachycephale Jugendform geblieben, während bei der anderen Hälfte, einesteils eine Umwandelung in Meso- und Dolichocephalie erfolgte, andernteils diese Formen der Jugend auch im Alter unverändert erhalten sind.

Besonders wichtig ist es, dass die alten Schädel, welche für die typische Form der Hirnkapsel in erster Linie in Frage kommen, fast den gleichen Procentsatz Mesocephalie wie Brachycephalie aufweisen. Das relativ häufige Vorkommen der Mesocephalie und die allerdings nur vereinzelten Fälle von Dolichocephalie müssen gebührend beachtet werden und berechtigen keineswegs zu dem Ausspruch, dass die Hirnkapsel des Hylobates concolor brachycephal ist. Ich kann daher der Ansicht von Hartmann und Virchow, welche die Gibbons schlichtweg als brachycephal bezeichnen, mit Bezug auf den Hylobates concolor nicht beitreten, denn meine Messungen an alten und jungen Schädeln beweisen, dass bei dieser Art die Mesocephalie fast ebenso oft wie die Brachycephalie, die Dolichocephalie dagegen nur vereinzelt vorkommt. Aus dem starken Zurückweichen der Stirn und der nur schwachen Wölbung des Schädel-

daches resultirt eigentlich schon von selbst, dass die Hirnkapsel im allgemeinen mehr niedrig als hoch gestaltet ist. Da sich jedoch schon mit blossem Auge auch hier Varietäten bemerkbar machten, so zog ich es doch vor, auch diese Verhältnisse durch Messungen genauer zu prüfen. Die Höhe ist nach Broca vom Basion bis zum Bregma gemessen und der Index nach der bekannten Formel $\frac{100 \times \text{Höhe}}{\text{gr. Länge}}$ berechnet worden.

Bei der Verwertung der Indices hielt ich mich an die Frankfurter Verständigung, welche

1. Chamaecephale mit einem Index bis 70
2. Orthocephale „ „ „ von 70,1—75
3. Hypsicephale „ „ „ „ 75,1 und mehr

unterscheidet.

Unter 76 Schädeln sind:

51 chamaecephal = ca. 67 %
21 orthocephal = „ 28 „
4 hypsicephal = „ 5 „

Der Procentsatz für das Vorkommen dieser drei Formen stellt sich bei jungen und alten Schädeln folgendermassen:

	junge Schädel	alte Schädel
Chamaecephalie	ca. 58 %	ca. 70 %
Orthocephalie	„ 38 „	„ 24 „
Hypsicephalie	„ 4 „	„ 6 „

Diese Zahlen zeigen, dass zwei Drittel aller Schädel die Chamaecephalie, etwa ein Viertel die Orthocephalie und nur ein Zwanzigstel die Hypsicephalie aufweisen. Unter den jungen Schädeln finden wir aber 14 % mehr orthocephale als unter den alten und auf der anderen Seite wieder unter den alten 12 % mehr Flachköpfe wie unter den jungen Schädeln. Es erscheint demnach wohl zweifellos, dass die Veränderung der orthocephalen Jugendform in die chamäcephale des Alters einzig und allein auf einer grösseren Intensität des Längswachstums der Hirnkapsel beruht.

Man kann somit den Hirnschädel des Hylobates concolor als Flachkopf bezeichnen, umsomehr als die alten Schädel noch einen höheren Procentsatz von Chamaecephalie besitzen als die jungen.

Capacität. Der schon vorher betonten Kleinheit des Schädels entspricht natürlich auch die Capacität der Hirnkapsel.

Ich konnte zur Bestimmung der Capacität nur 63 Schädel verwenden, da einesteils die Hirnschale an manchen Schädeln zertrümmert und daher für diesen Zweck unbrauchbar war, anderenteils nur solche Schädel bei Ermittelung der Capacität in Frage kamen, welche von ausgewachsenen Tieren herstammten.

Zur Ausmessung fanden Hirsekörner Verwendung und jeder Schädel ist, um ganz zuverlässige Resultate zu erzielen, dreimal gemessen worden. Die grösste Capacität beträgt 130 ccm. und diese hat wunderbarer Weise kein alter, sondern ein ganz junger Schädel mit eben beendetem Zahndurchbruch; die geringste Capacität von 82 ccm. hat dagegen ein alter Schädel. Zwischen diesen Zahlen schwanken die Capacitäten der Hirnkapsel, wobei ich noch bemerken will, dass sich unter den 63 Schädeln 17 befinden, bei denen die Nähte noch nicht verwachsen sind und die ich daher als „junge Schädel", im Gegensatz zu denjenigen mit verwachsenen Nähten, bezeichnen will.

Ich kann zwischen den jungen und alten Schädeln keine erheblichen Unterschiede in der Capacität finden.

Am besten sieht man, dass keine oder nur geringe Differenzen bestehen, wenn man die gewonnenen Werte, in Gruppen eingeteilt, mit einander vergleicht. Es haben eine Capacität von

130 ccm. — 100 ccm.	von 17 jungen Schädeln	9	= ca. 53%
128 „ — 100 „	„ 46 alten „	25	= „ 54 „
100 „ — 85 „	„ 17 jungen „	8	= „ 47 „
100 „ — 82 „	„ 46 alten „	21	= „ 45 „

Auf die Unterschiede der Capacitäten bei ♂ und ♀ Schädeln komme ich noch bei Besprechung der Geschlechtsunterschiede zurück.

Die Schläfenlinien zeigen sowohl in ihrem Verlauf als auch in ihrer Ausbildung Verschiedenheiten, denn während sie an einzelnen vorwiegend ♀ Schädeln nur in Form einer schwachen, kaum erhabenen Linie erscheinen, haben sie dagegen an anderen Schädeln sich zu einer vorstehenden ca. $1^1/_2$—2 mm. hohen und ebenso breiten Leiste ausgebildet, so dass man hier mit Recht von einer Crista semicircularis temporalis sprechen kann. Letzteres Verhalten findet sich namentlich an älteren ♂ Schädeln, wogegen die jüngeren ♂ und ♀, sowie die älteren ♀ Schädel im allgemeinen nur schwach entwickelte Schläfenlinien besitzen. Sehr verschieden ist auch der Abstand der Schläfenlinien von einander, besonders

auf dem Schädeldach, wo sie in der Scheitelgegend nahezu parallel verlaufen.

Der grösste Abstand beträgt an dieser Stelle 40 mm, der geringste 8 mm., bei der Mehrzahl der Schädel schwankte er jedoch zwischen 15 und 30 mm.

Eine Vereinigung der Schläfenlinien am Bregma habe ich nur an einem vom Gunung Klam stammenden Schädel gefunden. An diesem Schädel treten die Schläfenlinien aber nicht wie beim ♂ Gorilla und Orang-Utan zur Bildung eines Sagittalkammes zusammen, sondern vereinigen sich nur zu einer $2^1/_2$ mm breiten und 1 mm hohen Crista, deren Seitenränder scharf gezackt sind.

Ueberzählige Schädelknochen fand ich an 5 Schädeln, und zwar in 4 Fällen Stirnfontanellknochen, also Schaltknochen zwischen dem Stirnbein und den Scheitelbeinen, und in einem Fall Ossa interparietalia. Die Form der Stirnfontanellknochen ist gewöhnlich dreieckig und nur an einem Schädel kommt neben einem grösseren dreieckigen noch ein kleiner rundlich geformter Schaltknochen vor. An dem ersten Schädel (Tafel III. Fig. 4e) hat der Stirnfontanellknochen fast die Form eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Seiten je 23 mm. lang sind. Dieser Schaltknochen ist demnach recht gross und genau in der Mitte der Sutura coronalis, also zwischen Stirnbein und den Scheitelbeinen so gelagert, dass, wenn man sich die Sutura sagitallis nach vorne über den Fontanellknochen hinüber verlängert denkt, diese Verlängerungslinie der Pfeilnaht das Dreieck halbieren würde.

Der zweite Schädel (Tafel III, Fig. 4b) zeigt ähnliche Verhältnisse in der Form des Stirnfontanellknochens, nur ist er hier kleiner und liegt mehr rechts von der Sutura sagitallis nicht ganz in der Mitte zwischen den Scheitelbeinen und dem Stirnbein.

Am dritten Schädel (Tafel III. Fig. 4c) liegt der Schaltknochen auf der rechten Seite nur zwischen dem rechten Scheitelbein und dem Stirnbein und hat die Form eines länglichen Dreiecks, dessen beiden langen Seiten von der Sutura coronalis und der durch den Schaltknochen entstandenen an das rechte Scheitelbein anstossenden Naht, dessen kürzere Seite aber von der Sutura sagittalis gebildet werden.

Der vierte Schädel (Tafel III, Fig. 4d) hat zwei Stirnfontanellknochen, die beide in der Mitte zwischen Stirnbein und den Scheitelbeinen eingebettet sind und zwar einen grösseren rechts

gelegenen dreieckigen primären und einen wesentlich kleineren linken secundären von länglich runder Gestalt.

Der fünfte Schädel (Tafel III, Fig. 4a) zeigt im Bereich der Sutura coronalis, sagittalis und lambdoidea im ganzen 6 Schaltknochen, die folgendermassen aneinander gelagert sind: Zunächst liegt ein kleiner dreieckiger Schaltknochen im Stirnbein, an die Sutura coronalis in der Medianlinie des Schädeldaches anstossend, sodann folgen, zum Teil an diesen, aber auch an die Cranznaht grenzend, zwei lange, nach hinten schmaler werdende Schaltknochen, die die Scheitelbeine im Bereich der Sutura sagittalis von einander trennen und aus zwei grösseren vorderen primären und zwei hinteren kleineren sekundären Knochen zusammengesetzt sind. Die Pfeilnaht reicht nicht bis an die Sutura lambdoidea heran, sondern es schiebt sich hier noch ein weiterer, cylindrisch geformter Schaltknochen ein, der nach vorne an die vorher geschilderten langen Ossa interparietalia seitlich an die Scheitelbeine, nach hinten aber an die Sutura lambdoidea anstösst. Dieser Schädel zeigt demnach einen interparietalen Complex von Schaltknochen und gleichzeitig einen kleinen Schaltknochen im Stirnbein, der aber, da er nicht in die Pfeilnaht sich hineinerstreckt, als Stirnfontanellknochen nicht aufgefasst werden darf.

Nach Gruber[10] kommen Schaltknochen am Schädel fast aller Säuger vor; speciell Stirnfontanellknochen und Ossa interparietalia fand er auch an verschiedenen Affenschädeln. Otto[11], Owen[12] und Leukart[13] haben diese überzähligen Schädelknochen gleichfalls an Affenschädeln beobachtet; so berichtet z. B. Letzterer über einen Stirnfontanellknochen beim Hylobates leuciscus und Otto über ein Os interparietale ebenfalls beim Hylobates leuciscus. Owen will sogar bemerkt haben, dass das Os interparietale beim jungen Chimpansen constant ist. Diese Befunde sowie der von mir beschriebene Fall von Ossa interparietalia widerlegen die von Hensel[14] und Zeller[15] aufgestellte Behauptung, dass am Affenschädel, insbesondere an dem der Athropoiden das Os interparietale nicht vorkommt.

Diese beiden Autoren scheinen die viel früher erschienenen Arbeiten von Owen und Leukart nicht gekannt zu haben. Gruber glaubt nun, dass der Stirnfontanellknochen sowohl beim Menschen als auch bei den Säugetieren in der Regel als einfacher, selten als mehrfacher Knochen vorkommt; auch ist er der Ansicht, dass

bei ein und derselben Species der Säugetiere der mehrfache Stirnfontanellknochen häufiger zu finden ist als beim Menschen.

Seine Untersuchungen an 10000 Menschenschädeln ergaben, dass der Stirnfontanellknochen bei dieser bedeutenden Zahl von Schädeln überhaupt nur 43mal einseitig und nur einmal doppelt vorkam, d. h. auf 250 Menschenschädel kommt erst ein Schädel mit einem einfachen und auf 10000 solcher Schädel erst ein Schädel mit doppeltem Stirnfontanellknochen. In der Annahme, dass der doppelte Stirnfontanellknochen bei derselben Species der Säugetiere häufiger ist als beim Menschen, hat Gruber sich nicht geirrt, denn ich fand unter 83 Schädeln des Hylobates concolor an 4 Schädeln den einfachen und an einem den doppelten Stirnfontanellknochen, also auf 83 Schädel des Hylobates concolor kommt bereits einer mit doppeltem Stirnfontanellknochen.

Hyrtl[16] erklärt die Entstehung dieser Fontanellknochen dadurch, dass während des embryonalen Lebens in diesen Zwischenräumen Ossificationspunkte niedergelegt werden, welche auf eine gewisse Grösse wachsen, ohne mit dem anstossenden Knochen zu verschmelzen.

Beim Hylobates concolor wird dieser Fontanellknochen zweifellos schon während des embryonalen Lebens fertig gebildet, denn es wollte mir in keinem Fall gelingen, selbst an ganz jungen Schädeln auch nur Spuren einer Fontanelle nachzuweisen.

Ausser diesen überzähligen Schädelknochen fand ich noch an einem Schädel in der Schläfengrube einen Schaltknochen zwischen der Schuppe des Schläfenbeins und dem Stirnbein. Da dieser Schaltknochen jedoch zugleich mit dem Stirnfortsatz der Schläfenschuppe vorkommt, so werde ich ihn in dem nächstfolgenden Abschnitt besprechen.

Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. Die Schläfengrube zeigt vereinzelte Fälle von Anomalien in der Nachtverbindung des Pterions, und zwar die Verbindung des Stirnbeins mit dem Schläfenbein durch den Stirnfortsatz der Squama des Schläfenbeins.

Von 83 Schädeln waren nur 36 mit deutlich erkennbaren Nähten des Pterions zur Untersuchung dieser Verhältnisse geeignet und unter diesen sind nur 6, welche die vorgenannte Anomalie aufweisen. An 4 Schädeln ist der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe auf beiden Seiten vorhanden; bei einem dieser Schädel ist auf

der rechten Seite ausserdem noch ein kleiner dreieckiger Schaltknochen so zwischen die beiden Knochen eingebettet, dass der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe das Stirnbein nur an einem Punkt berührt. (Tafel III. Fig. 4 f.) 2 Schädel zeigen den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe nur auf einer Seite und zwar der eine rechts, der andere links. Die Breite des Stirnfortsatzes an der Berührungsstelle mit dem Stirnbein schwankt zwischen 2 u. 5 mm., mit Ausnahme des eben erwähnten Falles, wo durch den dazwischentretenden Schaltknochen die Berührung der beiden Knochen nur an einem Punkt erfolgt. Da 36 Schädel 6 mal diese Anomalie zeigen, so ergiebt sich für das Vorkommen des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe und die daraus resultirende Verbindung desselben mit dem Stirnbein beim Hylobates concolor ein Procentsatz von 16%. Anutschin[17], welcher sich mit dieser Frage eingehender beschäftigt und eine grosse Anzahl von Menschen- und Affenschädeln auf das Vorkommen des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe untersucht hat, fand ihn bei 27 Gibbonschädeln dreimal und zwar an zwei Schädeln doppelseitig, an einem nur einseitig. Das ergiebt einen Procentsatz von ca. 11%. Er giebt leider nicht an, welche Art resp. Arten von Hylobates untersucht sind.

Um nun der Beantwortung der Frage, wie häufig der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe bei der Gattung Hylobates vorkommt, näher zu kommen, scheint es mir angezeigt, die von Anutschin und mir nach dieser Richtung hin gewonnenen Resultate zusammenzustellen.

Anutschin fand unter 27 Schädeln dreimal und ich unter 36 Schädeln 6 mal den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe, also in Summa 63 Schädel, von denen 9 diese Anomalie 6 mal doppelseitig und dreimal einseitig zeigen.

Das ergiebt demnach für das Vorkommen des Stirnfortsatzes der Schläfenschuppe bei der Gattung Hylobates einen Procentsatz von 14,3%.

Ein noch geringerer Procentsatz würde sich ergeben, wenn ich alle 83 Schädel mit berücksichtigt hätte, das wären dann mit Anutschin's 27 Exemplare 112 Schädel mit 9 Fällen = 8%. In der Litteratur fehlen leider weitere diesbezügliche Angaben, so dass die von mir und Anutschin erlangten Zahlen bis auf weiteres als massgebend angesehen werden müssen.

Sie bestätigen auf alle Fälle, dass beim Hylobates der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe in Verbindung mit dem Stirnbein nur als Anomalie häufiger auf beiden Seiten wie einseitig vorkommt, wogegen sein Vorkommen bekanntlich bei den anderen Anthropoiden eher als die Norm zu bezeichnen ist.

Anutschin beobachtete nämlich, dass unter 32 Gorillaschädeln **29** und unter 68 Chimpanseschädeln **54** Schädel diese Verbindung hatten; das sind für den Gorilla 90,5% und für den Chimpanse 79,4%. Unter 65 Orang-Utang-Schädeln war dagegen nur an 18 Schädeln ein Stirnfortsatz zu finden. Der Orang-Utan weist somit nur einen Procentsatz von 27% auf und steht daher mit Bezug auf das Vorkommen dieser Verbindung dem Hylobates am nächsten. Der Hylobates-Schädel zeigt demnach unter den Anthropoiden den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe am seltensten und nähert sich hierin — wie Anutschin mit Recht hervorhebt — dem Schädel niederer Menschenrassen.

Hinterhaupt und Basis. Die Varietäten dieser Regionen sind unerheblich und daher mit wenigen Worten abgethan. Der Torus occipitalis transversus hat meist eine länglich dreieckige, zuweilen auch rhombische Gestalt; seine Breite in der Medianlinie des Schädels schwankt zwischen 10 und 20 mm. Die gewöhnlich einfachen, seltener doppelten Lineae semicirculares occipitales sind, der geringer entwickelten Muskulatur der Nackengegend entsprechend, bei jüngeren Schädeln weniger ausgeprägt als bei alten, erreichen aber auch hier nie eine solche Ausbildung, dass man von einer Crista sprechen könnte.

An einem Schädel vereinigt sich die Linea semicircularis occipitalis der rechten Seite nicht mit der Schläfenlinie, sodass die letztere hier allein in den seitlichen Kamm übergeht und dessen Bildung vermittelt. Das Foramen occipitale magnum ist vorwiegend oval und nur selten kreisrund geformt und seine Lage regelmässig die schon vorher geschilderte. Im Bereich der Condyli Atlantis ist das Foramen condyl. ant. constant, ein Foramen condyloid. post. fehlt dagegen an allen Schädeln. Die Fossa jugularis ist an jungen Schädeln tiefer als an älteren und zeigt fast ausnahmslos zwei durch eine Knochenbrücke nicht ganz von einander getrennte Foramina, welche gemeinsam die Incisura jugularis darstellen.

Nur an drei Schädeln finde ich einen Processus styloideus, der jedoch wenig entwickelt ist; allen anderen Schädeln fehlt aber dieser Fortsatz des Schläfenbeins, ebenso der Processus mastoideus.

Varietäten des Gesichtsteils.

Gesichtswinkel, Prognathie. Der Gesichtsteil liegt, wie schon vorher gesagt, mehr vor, als unterhalb der Hirnkapsel und das stark hervorragende Kiefergerüst verleiht hierdurch dem Gesicht einen ausgesprochenen prognathen Charakter.

Am meisten fällt dies auf, wenn man den Schädel von der Seite betrachtet, weil hier der Gesichtswinkel besonders ins Auge fällt; aber auch in der Scheitelansicht ist das erhebliche Vortreten des Kiefergerüsts vor die Stirn deutlich sichtbar.

Mit Hilfe des Gesichtswinkels und des Kiefer-Index unterzog ich diese Verhältnisse einer genauen Prüfung. Ich wählte den dentalen Gesichtswinkel, welcher entsteht, wenn man eine Linie vom Ophryon nach der Schneide der oberen Centralschneidezähne und eine zweite Linie von diesem letzten Punkt nach dem oberen Rande des äusseren Gehörganges zieht. Ich zog den dentalen, dem alveolaren und spinalen Gesichtswinkel vor, weil ersterer die beim Hylobates concolor fast ausnahmslos vorkommende Prodontie gleichzeitig mit berücksichtigt und es mir möglich war, infolge des Vorhandenseins der oberen Centralschneidezähne an beinahe allen Schädeln, diesen Winkel zu messen. An manchen Schädeln war das Ophryon nicht zur Bestimmung der Profillinie zu benutzen, weil die Nasenbeine zu stark prominierten; ich war in diesen Fällen gezwungen, den am wenigsten vorspringenden Punkt des oberen Augenhöhlenrandes zu wählen.

Zur Ermittelung des Gesichtswinkels bediente ich mich eines von mir selbst hergestellten, höchst einfachen Instruments, nämlich eines Brettes, das einen etwas weiteren Ausschnitt enthielt als der horizontale Umfang des Schädels beträgt. Zur Herstellung der für den Gesichtswinkel erforderlichen Horizontalebene wurde der Schädel in den Ausschnitt soweit hineingeschoben, dass die Schneidezähne mit ihrer Schneide das Brett berührten. Nun fixierte ich zunächst die Klammern, welche die Form einer Stimmgabel haben, am Brett und zwar im Ausschnitt desselben, genau

an der Stelle, die dem Gehörgang gegenüber lag, steckte erst an der einen und dann an der anderen Seite die Stifte der Klammern in den äusseren Gehörgang und brachte den Schädel hierdurch in solche Lage, dass die Schneideflächen der Schneidezähne mit dem oberen Rande des Gehörganges in einer Ebene lagen.

Die Profillinie stellte ich mir durch ein feines Holzstäbchen her, das ich an das Ophryon und zugleich an die Schneidekante der Schneidezähne anlegte und an letzterer Stelle mit Colophoniumwachs (1 Teil Colophonium und 2 Teile Wachs) auf dem Brett befestigte. Nach dem Erkalten des Wachses und Entfernung der Klammern wurde der Schädel vorsichtig aus dem Ausschnitt des Brettes herausgenommen und der Winkel mit dem Transporteur bestimmt.

Der Gesichtswinkel wurde an 75 Schädeln, 42 ♂ und 33 ♀ gemessen; von diesen zeigen 13 noch Zahnwechsel. Es sind mit Absicht nur Schädel mit Zahnwechsel als „junge Schädel" aufgeführt, weil bei diesen das Wachstum der Kiefer noch nicht beendet ist und somit eine bessere Vergleichung mit jenen Schädeln, die sämmtliche bleibenden Zähne aufweisen und demnach auch ein abgeschlossenes Kieferwachstum haben, bezüglich der in Frage kommenden Verhältnisse ermöglicht.

Unter 62 alten Schädeln haben

37 einen dentalen Gesichtswinkel von 42—50° = ca. 60 %
25 „ „ „ „ 50—57° = „ 40 „

Unter 13 jungen Schädeln dagegen

4 einen dentalen Gesichtswinkel von 47—50° = ca. 30 %
9 „ „ „ „ 50—59° = „ 70 „

Das Maximum beträgt bei den alten Schädeln 57 %
„ „ „ „ „ jungen „ 59 „
Das Minimum beträgt bei den alten Schädeln 42 %
„ „ „ „ „ jungen „ 47 „
Der Durchschnitt beträgt bei den alten Schädeln 48.1 %
„ „ „ „ „ jungen „ 51 „

Der Gesichtswinkel ist demnach an den jungen Schädeln grösser wie an den alten; obgleich nicht zu leugnen ist, dass der sich hier bemerkbarmachende Unterschied, wenn man den Durchschnittswinkel als massgebend ansieht, nur sehr gering ist.

Das Wachstum des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers erfolgt also nur in geringem Masse in der Richtung nach vorne, sondern

vielmehr, wie wir auch beim Kiefer-Index sehen werden, in der Richtung nach hinten. Dieser Vorgang erklärt sich durch das späte Erscheinen der III Mahlzähne.

Ueber den Gesichtswinkel der Gattung Hylobates finde ich in der Litteratur nur eine Mitteilung von Cuvier[15], der den Gesichtswinkel vom Hylobates leuciscus wie folgt angiebt:

Junger Schädel 66°
Alter Schädel 60°

Mir scheinen diese Winkel, im Vergleich zu denen, die ich beim Hylobates concolor gefunden habe, sehr gross und ich kann nur annehmen, dass Cuvier durch Benutzung des spinalen Gesichtswinkels so grosse Zahlen erhalten hat. Eine nähere Angabe, welchen Winkel er gewählt hat, fehlt leider.

Die Möglichkeit, dass der dem Hylobates concolor sehr ähnliche Schädel des Hylobates leuciscus einen so viel grösseren Gesichtswinkel besitzt als ersterer, halte ich für ganz ausgeschlossen, denn wenn wir selbst den Unterschied von spinalen und dentalen Winkel berücksichtigen, der beim Hylobates concolor durchschnittlich nur 8° beträgt, so differieren meine Befunde mit denen Cuviers immerhin noch beim alten Schädel um 4°, beim jungen um 7°.

Vergleiche ich aber den dentalen Gesichtswinkel des Hylobates concolor mit Cuviers Zahlen, so ergiebt sich bei den alten Schädeln sogar eine Differenz von 12°, bei den jungen eine solche von 15°.

Zur Berechnung des Kiefer-Index nach der Formel $\frac{100 \times \text{basialveolare Distanz}}{\text{basinasale Distanz}}$ ist die basialveolare Distanz vom Basion zum Alveolarpunkt, die basinasale vom Basion zum Nasion, oder — wo die Sutura nasofrontalis bereits obliteriert war — bis zur tiefsten Einsattelung des Nasenrückens gemessen worden.

Nach der von Flower empfohlenen Einteilung in:

1. Orthognathe mit einem Index unter 98
2. Mesognathe „ „ „ von 98—103
3. Prognathe „ „ „ „ 103 und mehr,

haben unter 63 alten Schädeln

25 einen Index von 112—120 = ca. 40 %
37 „ „ „ 120—129 = „ 60 „

unter 13 jungen Schädeln

10 einen Index von 109—120 = ca. 77 %
3 „ „ „ 120—123 = „ 23 „

Nach dieser, allerdings nur für den menschlichen Schädel berechneten Einteilung, sind somit, da der kleinste Index 109 beträgt, alle Schädel mehr oder minder prognath.

Vergleicht man die aus dem Kiefer-Index und dem Gesichtswinkel sich ergebenden Procentsätze, so zeigt sich, dass dieselben teilweise übereinstimmen, teilweise nur gering von einander abweichen. Nämlich einen Gesichtswinkel von 42—50° haben 60% der alten Schädel und denselben Procentsatz finden wir auch beim Kieferindex von 120 und mehr. Ebenso verhält es sich bei den alten Schädeln mit einem Gesichtswinkel von 50—57° und einem Kieferindex von 112—120, denn in beiden Fällen sind 40% dieser Gruppen vorhanden.

Drei Fünftel der alten Schädel zeigen somit stärker, zwei Fünftel geringer ausgeprägte Prognathie. Ein umgekehrtes Verhalten findet sich bei den jungen Schädeln, von denen 30% einen Gesichtswinkel von 47—50° und sogar nur 23% einen Kieferindex von 120—123 haben, wogegen 70% einen Gesichtswinkel von 50—59° und 77% einen Kieferindex von 109—120 aufweisen. Demnach ist bei drei Viertel der jungen Schädel die Prognathie geringer, bei einem Viertel derselben stärker vorhanden.

Unterkiefer. Am Unterkiefer machen sich manche, besonders durch Geschlecht und Alter hervorgerufene Varietäten bemerkbar, welche zum Teil an dieser Stelle, zum Teil in den Capiteln über die Geschlechts- und Altersunterschiede Berücksichtigung finden werden. Die Längen- und Breitenverhältnisse verdienen besondere Beachtung, denn hier finden sich erhebliche Schwankungen in der grössten Länge und Breite. Ich habe die grösste Länge und grösste Breite an 75 Schädeln, 61 alten und 14 jungen gemessen und zwar die grösste Länge von der Mitte des Alveolarrandes der Centralschneidezähne bis zur Mitte einer Linie, welche die Endpunkte der Condylen verbindet, die grösste Breite vom äussersten Punkt des einen Condylus zum äussersten Punkt des andern. Diese Messungen ergaben folgende Resultate: Die grösste Länge hat ein ♂ Unterkiefer, nämlich 74 mm, seine grösste Breite beträgt 59 mm. Die grösste Breite besitzt gleichfalls ein ♂ Unterkiefer mit 65 mm, seine Länge beträgt jedoch nur 71 mm. Unter 75 Unterkiefern haben eine Länge von

74 — 66 mm . . . . . 46 = ca. 61 %
66 — 62 „ . . . . . 22 = „ 29 „
62 — 38 „ . . . . . 7 = „ 10 „

Bei zwei Drittel aller Schädel ist die Länge also nicht unter 66 mm und nur ein Drittel hat eine geringere Unterkieferlänge.

Die Durchschnittslänge des Unterkiefers beträgt 65,5 mm. Betrachten wir aber die Längenverhältnisse des Unterkiefers bei jungen und alten Schädeln, so ergiebt sich

für die jungen Schädel eine Durchschnittslänge von 56,8 mm
„ „ alten „ „ „ „ 68,0 „

Wie wir sehen, macht sich zwischen jungen und alten Schädeln ein erheblicher Unterschied in der Unterkieferlänge geltend, der durch das noch nicht vollendete Wachstum des Unterkiefers und seiner Zähne bei den jungen Schädeln bedingt ist.

Ueber die Breite des Unterkiefers ist Folgendes zu sagen: Am Uebergang des Corpus mandibulae in den Ramus ascendens ist der Unterkiefer nur von geringer Breite, denn der Durchschnitt beträgt hier nur ca. 40 mm, seine grösste Breite hat er aber an den Condylen.

Unter 75 Schädeln haben

Eine Unterkieferbreite an den Condylen von 65 -57 mm 20 = ca. 26 %
„ „ „ „ „ „ 57—55 „ 21 = „ 28 „
„ „ „ „ „ „ 55 u. darunt. 34 = „ 46 „

Die Durchschnittsbreite an den Condylen beträgt 54,3 mm.

Nur ein Unterkiefer ist 65 mm breit, die nächstfolgende Breite ist dann schon 60 mm.

Auch in der grössten Breite differieren die jungen und alten Schädel nicht unerheblich, denn die Durchschnittsbreite des Unterkiefers an jungen Schädeln beträgt nur 48,4 mm, die an alten aber 54,6 mm.

Zu erwähnen ist ferner, dass an dem Unterkiefer eines ganz jungen Tieres mit Milchgebiss die grösste Länge und grösste Breite gleich gross sind; dagegen beträgt die **grösste Differenz** zwischen grösster Länge und Breite 17 mm.

Eine erheblich grössere Differenz besteht aber zwischen grösster Länge und der Breite des Unterkiefers am aufsteigenden Ast, denn hier schwanken die Differenzen zwischen 18 und 35 mm.

Am Unterkieferkörper ist nur die Lage des Foramen mentale verschieden, das meist unter dem I. Praemolaris, zuweilen jedoch auch unter dem Eckzahn, seltener freilich unter dem II. Praemolaris gelegen ist.

Der Winkel, den der aufsteigende Ast bildet, ist gewöhnlich ein Rechter und ich fand unter 75 Unterkiefern nur 23 mit stumpfem Winkel.

Diese stumpfwinkligen Unterkiefer gehören jedoch entweder ganz alten oder noch sehr jungen Schädeln an. Die Ränder des Angulus mandibulae sind immer nach innen mehr oder minder stark umgebogen - richtiger gesagt — aufgerollt und bilden eine löffelartige dünne Knochenplatte. Hierdurch erscheint der Winkel häufig mehr abgerundet (s. Tafel I. Fig. 6.)

58 Unterkiefer haben stark, 17 schwach nach innen aufgerollte Winkelränder. Der aufsteigende Ast ist in 50 Fällen niedrig und breit, in 25 Fällen dagegen hoch und schmal; die Incisura semilunaris in 40 Fällen tief, in 35 flach.

Der in eine nach hinten gerichtete Spitze auslaufende, nicht allzu hohe Processus coronoideus ist immer mit seiner Spitze schwach nach aussen gebogen und überragt gewöhnlich den sehr kurzen Processus condyloideus.

Die Augenhöhlen Die grossen kegelförmigen, an der oberen und unteren, namentlich aber an der äusseren Wand stark gewölbten Augenhöhlen haben eine auffallend grosse Gesichtsöffnung von fünfeckiger Gestalt, welche als typisches Kennzeichen angesehen werden muss, denn ich fand diese Form unter 76 Schädeln in 68 Fällen vertreten. Man kann sich die Form des Fünfecks am besten vergegenwärtigen, wenn man von einem Quadrat ein gleichschenkliges Dreieck, dessen gleiche Seiten von den halbierten Seiten des Quadrats gebildet werden, abschneidet. Das dann übrig bleibende Fünfeck entspricht, wenn man sich die rechten Winkel abgerundet denkt, der typischen Form und zwar bilden die 3 rechten Winkel den oberen äusseren und inneren, sowie den unteren äusseren Winkel, die beiden stumpfen Winkel aber den unteren inneren und mittleren inneren Winkel der Oeffnung. Ausser dieser fünfeckigen Form kommt noch die fast kreisrunde und die ovale, sowie die schräg ovale Form vereinzelt vor. Bei der einfach ovalen Form verlaufen die Längsaxen der ovalen Oeffnungen parallel, bei der schräg ovalen Form schneiden sich ihre Verlängerungen

an der Glabella. Nur 4 Schädel ganz junger Tiere zeigen die fast kreisrunde und ovale, 4 alte Schädel dagegen die schräg ovale Form.

Ueber die nach Angabe von Broca genommenen Höhen und Breitenmasse lässt sich Folgendes sagen:

Bei allen Schädeln mit Ausnahme von zwei Exemplaren ist die Gesichtsöffnung der Orbita immer um 1 bis 2 mm breiter als höher und nur an den vorgenannten beiden Schädeln ist an dem einen Breite und Höhe gleich, während an dem anderen die Höhe die Breite sogar um ein Geringes übertrifft.

Nach dem Orbital-Index $\frac{100 \times \text{Augenhohlenhöhe}}{\text{Augenhöhlenbreite}}$ und der von Sarasin empfohlenen Einteilung in

a. platophthalm mit einem Index unter 83
b. mesophthalm „ „ „ „ 83—88,9
c. hypsophthalm „ „ „ „ 89 und mehr

sind von 76 Schädeln

2 platophthalm = ca. 3 %
22 mesophthalm = „ 29 „
52 hypsophthalm = „ 68 „

Demnach sind über zwei Drittel aller Schädel hochäugig, ein gutes Viertel derselben mitteläugig und die Breitäugigkeit kommt nur ausnahmsweise vor. Vergleichen wir diese Verhältnisse an 32 jungen und 44 alten Schädeln, so ergiebt sich, dass

	alte Schädel	junge Schädel
platophthalm	1 = ca. 2 %	1 = ca. 3 %
mesophthalm	12 = „ 25 „	10 = „ 31 „
hypsophthalm	31 = „ 71 „	21 = „ 66 „

sind.

Wir sehen also, dass die Procentsätze für das Vorkommen dieser verschiedenen Formen bei jungen und alten Schädeln annähernd gleiche sind und man muss daher, mit Rücksicht auf die constante fünfeckige Form der Orbita und die gleichfalls überwiegend vorkommende Hochäugigkeit bei jungen und alten Schädeln, den Schluss ziehen, dass die Orbita in der Form ihrer Gesichtsöffnung durch das Wachstum nicht verändert wird. Die Hochäugigkeit und die fünfeckig abgerundete Form der Orbita ist deshalb als ein typisches Kennzeichen des jungen und alten Hylobates concolor-Schädels anzusehen.

Die oberen Augenhöhlenränder sind meist stark entwickelt und werden durch die wulstigen Augenbraunbogen noch wesentlich verstärkt.

Die Ränder sind entweder ganz glatt und so vorwiegend an jungen Schädeln beschaffen, oder uneben, d. h. sie haben Wülste und Höcker. Bei den unebenen Rändern möchte ich noch zwischen solchen mit unebener Form, aber glatter Oberfläche und unebener Form und rauher höckeriger Oberfläche unterscheiden. Nur 11 Schädel haben ganz glatte Augenhöhlenränder, 22 die unebene Form derselben mit glatter Oberfläche, und 43 die rauhe höckerige Beschaffenheit. Starke Augenbraunbogen sind an 50 Schädeln vorhanden, wogegen 26 meist junge Schädel schwach entwickelte oder keine Augenbraunbogen zeigen. Die unebene und rauhe oder höckerige Beschaffenheit der Augenhöhlenränder und die wulstigen Augenbraunbogen sind daher für den alten Schädel charakteristisch. Der Nasenrücken ist vorwiegend breit, wenigsten fand ich ihn unter 76 Schädeln 52 Mal so, und nur 24 junge Schädel besitzen einen schmalen Intraorbitalraum.

Also auch der breite Nasenrücken ist beim alten Schädel ein typisches Kennzeichen.

Ueber die nach dem Gesicht ausmündenden Foramina der Orbita lässt sich Folgendes sagen:

Das Foramen supraorbitale fehlt an 8 Schädeln gänzlich, an 7 Schädeln finde ich dagegen eine Incisura supraorbitalis an Stelle dieses Foramens.

Die Foramina infraorbitalia sind an 17 Schädeln und die Foramina zygomatica an 33 Schädeln jederseits doppelt, an allen andern Schädeln dagegen einfach vertreten.

Nase. Ueber das Verhalten der Nasenhöhe zur Nasenbreite verschaffte ich mir mit Hülfe des Nasenindex Aufschluss. Als Nasenbreite nahm ich nach Broca die grosse Breite der Apertura pyriformis und als Nasenhöhe den Abstand vom Nasion zum Spinalpunkt an.

Nach der Formel $\frac{100 \times \text{gr. Breite der Apertura}}{\text{Nasenhöhe}}$ und der von Broca und Flower gewählten Einteilung in:

a. Leptorrhini mit einem Index unter 45
b. Mesorrhini „ „ „ von 48—52,9
c. Chamaerrhini „ „ „ „ 53 und mehr

ergaben die Indices folgendes Resultat:

Unter 71 Schädeln sind

10 Leptorrhini = ca. 14%
25 Mesorrhini = „ 36 „
36 Chamaerrhini = „ 50 „

Die Hälfte aller Schädel ist also breitnasig, ein gutes Drittel derselben mittelnasig und nur ein Siebentel schmalnasig.

Betrachtet man die alten Schädel, 50 an der Zahl, gesondert, so findet man noch einen grösseren Procentsatz von Breitnasen, denn von diesen sind:

1 Leptorrhini = ca. 2%
13 Mesorrhini = „ 26 „
36 Chamaerrhini = „ 72 „

Unter den 21 jungen Schädeln sind dagegen:

9 Leptorrhini = ca. 43%
12 Mesorrhini = „ 57 „
0 Chamaerrhini = „ 0 „

Die grössere Breite der Apertura pyriformis an alten Schädeln ist auf ein überwiegendes Breitenwachstum der Oberkieferbeine speciell seiner Processus nasofrontales zurückzuführen, denn wir finden unter den jungen Schädeln keinen einzigen mit Breitnasigkeit, unter den alten Schädeln aber 72% dieser Kategorie.

Die Breitnasigkeit muss daher gleichfalls als typisch für den alten Schädel angesehen werden.

Gesicht. Die Gesichtshöhe ermittelte ich mit Hülfe des Jochbogen-Gesichtsindex nach Broca. Als Gesichtshöhe wurde die Entfernung vom Nasion zum Mentalpunkt, als Jochbreite der grösste Abstand der Jochbogen von einander gemessen. Formel: $\frac{100 \times \text{Gesichtshöhe.}}{\text{gr. Jochbreite.}}$

Nach der Einteilung in:

a. Chamaeprosope mit einem Index bis 90
b. Leptoprosope mit einem Index von 90 und mehr

erwiesen sich die gemessenen 75 Schädel, da der Jochbogen-Gesichtsindex bei keinem grösser wie 85 war, als niedriggesichtige.

Die Zähne.

Die Zähne des Hylobates sind von Duvernoy[19], Blainville[20] und Giebel[21] beschrieben worden und zwar am ausführlichsten von Duvernoy.

Allen diesen Arbeiten lag jedoch nur ein geringes Material von Schädeln zu Grunde, so dass die Befunde obiger Autoren manche Lücke aufweisen.

Es scheint mir daher erforderlich, dieses Capitel etwas ausführlicher zu behandeln, umsomehr als ich im Gebiss des Hylobates concolor andere Verhältnisse vorfand, wie man bisher an den Zähnen der Gibbons und der anderen Anthropoiden beobachtet hat.

Ehe ich zur Besprechung der einzelnen Zahnformen übergehe, bemerke ich noch, dass ich nach Zuckerkandl[22] an der Zahnkrone fünf, an der Wurzel 4 Flächen unterscheide. Die äussere Kronenfläche wird bei den Schneide- und Eckzähnen als „labiale", an den Backzähnen als „buccale", die innere bei allen Zähnen als „linguale" bezeichnet. Von den Seitenflächen der Krone ist die, nach der Mitte des Zahnbogens gerichtete, die „mesiale", die nach den Nachbarzahn anstossende die „distale". Die frei in den Mund hineinragende Fläche der Krone wird bei den Schneidezähnen als Schneidefläche, bei den Backzähnen als Kaufläche bezeichnet. An der Wurzel der Schneide- und Eckzähne unterscheide ich eine labiale, linguale, mesiale und distale Fläche. Die nach innen gerichtete Wurzel der oberen Backzähne gilt als „palatinale", die beiden nach aussen gelegenen werden als „buccale" bezeichnet; die vordere Wurzel der unteren Backzähne ist die „mesiale", die hintere die „distale".

Das Milchgebiss (Tafel II, Fig. 5, 6 u. 7) besteht aus 20 Zähnen, von denen in jedem Kiefer 10 und zwar 4 Schneide-, 2 Eck- und 4 Backenzähne stehen.

Die Schneidezähne gleichen in ihrer Form fast denen des bleibenden Gebisses, sind aber wesentlich kleiner als diese. Auf die Beschreibung der Form der Milchschneidezähne verzichte ich an dieser Stelle, da ich bei der Besprechung des Dauergebisses hierauf zurückkomme.

Zwischen den Schneidezähnen und ferner zwischen diesen und den Eckzähnen sind sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer Lücken vorhanden, welche jedoch im Oberkiefer erheblich grösser sind als im Unterkiefer.

Bedingt sind diese Lücken durch das rasche Kieferwachstum, welches, behufs Aufnahme der bleibenden Zähne, mit der Entwickelung dieser früh zum Durchbruch gelangenden Ersatzzähne gleichen Schritt halten muss. Während die Lücken zwischen den

Schneidezähnen im bleibenden Gebiss fast ganz verschwinden, persistiert die Lücke zwischen dem Lateralschneidezahn und dem Eckzahn auch im Dauergebiss, jedoch in grösserer Ausdehnung nur im Oberkiefer, wo sie bei geschlossener Zahnenreihe zur Aufnahme der unteren Eckzahnkrone dient. Im Unterkiefer verschwindet dieses Spatium zwischen Eckzahn und Lateralschneidezahn dagegen fast gänzlich. Die oberen Schneidezähne zeigen geringe Prodontie, wogegen die Schneidezäne des Unterkiefers ganz gerade, fast senkrecht zur Horizontalebene stehen.

Die Eckzähne sind in ihrer Form erheblich anders gestaltet als die des bleibenden Gebisses: sie haben eine ca. 3—4 mm lange und ca. 2—3 mm breite kegelförmige Krone und eine ca. 6—7 mm lange conische seitlich zusammengedrückte Wurzel. Die oberen Eckzähne stehen so in der Alveole, dass ihre Kronenspitze etwas nach aussen gerichtet ist, während die unteren jene, den unteren Schneidezähnen eigene gerade Stellung einnehmen. Besonders die unteren Eckzähne des Hylobates concolor erinnern sowohl in Form als auch Stellung an die Milcheckzähne des menschlichen Gebisses, nur ihre Krone ist mehr zugespitzt als beim Menschen.

Ueber die Backzähne ist Folgendes zu sagen:

Der erste Backzahn hat eine ca. 2 mm breite und ca. 3 mm lange Kaufläche mit einem buccalen und einem lingualen Höcker und im Oberkiefer 3, im Unterkiefer 2 Wurzeln, welche stark divergieren. Der erste Backzahn des Unterkiefers ist schmaler als der des Oberkiefers, welch letzterer in seiner Form mehr dem II. oberen Praemolaris des bleibenden Gebisses gleicht.

Der zweite Backzahn, analog gebildet wie der I. Molaris des bleibenden Gebisses, nur kleiner als dieser, hat im Oberkiefer an seiner Kaufläche 4 Höcker, 2 buccale und 2 linguale und 3 Wurzeln, 2 buccale und eine palatinale, im Unterkiefer dagegen 5 Kauflächenhöcker, 3 buccale und 2 linguale, und 2 Wurzeln, 1 mesiale und 1 distale. Der obere II. Backzahn ist grösser als der untere.

Das Milchgebiss des Hylobates concolor zeigt einige Aehnlichkeiten mit dem menschlichen Milchgebiss: so sind die Schneide- und Eckzähne, besonders die des Unterkiefers, ähnlich wie beim Menschen, aber auch die zweiten Backzähne des Oberkiefers erinnern an die oberen Backzähne im menschlichen Gebiss.

Verschieden ist es vom menschlichen Milchgebiss durch die Kleinheit der Zähne, eine geringe Prodontie der oberen Schneide-

und Eckzähne, ferner durch die weitläufige Stellung der oberen und unteren Schneide- und Eckzähne, sowie endlich durch den kleinen zweihöckerigen I. Backzahn, der beim Menschen beträchtlich grösser ist und oben 4, unten 5 Höcker hat.

Varietäten habe ich im Milchgebiss nicht beobachtet; dasselbe zeigte vielmehr durchweg ein constantes Verhalten.

Dagegen fand ich an einem Schädel, der nach Angabe am Fundort von einem $2^1/_2$ Monate alten Säugling herrührt, bereits alle Milchzähne vollzählig mit fertig ausgebildeter Wurzel, ja sogar auch schon die im Durchbruch begriffenen 1. Molares und Centralschneidezähne des bleibenden Gebisses im Unterkiefer vor. Aber auch noch in anderen Schädeln, die, nach ihrer sonstigen Beschaffenheit, von sehr jungen Tieren herstammen, bemerkte ich dasselbe Verhalten.

Hiernach muss das Milchgebiss des Hylobates concolor schon bei oder wenigstens bald nach der Geburt vollzählig vorhanden sein. Für diese Annahme spricht auch der in sehr jugendlichem Alter beginnende Zahnwechsel, denn wir sehen bei einem $2^1/_2$ Monate alten Tier bereits den Durchbruch des permanenten I Molaris und der Centralschneidezähne des Unterkiefers. Die Existenz der Milchzähne scheint somit nicht von langer Dauer zu sein und mit dieser geringen Functionsdauer hängt wohl auch ihre winzige Form zusammen. Die frühzeitige II Dentition erscheint dadurch bedingt, dass das Junge bald von der Mutterbrust entwöhnt wird und gezwungen ist, festere Nahrung aufzunehmen. Da es mir leider nicht möglich war an Embryonen die Entwicklung und die Reihenfolge des Durchbruchs der Milchzähne zu studieren, so muss ich mich darauf beschränken, nur die Reihenfolge, in welcher das Dauergebiss zum Vorschein kommt wiederzugeben.

Reihenfolge des Durchbruchs der bleibenden Zähne.

1. Centralschneidezähne des Unterkiefers
2. „ „ „ Oberkiefers
3. I Molares „ Unterkiefers
4. „ „ Oberkiefers
5. Lateralschneidezähne „ Unterkiefers
6. „ „ „ Oberkiefers
7. II Molares „ Unterkiefers
8. „ „ Oberkiefers

9.	I Prämolaros	des Oberkiefers
10.	„	„ Unterkiefers
11.	II Prämolares	„ Oberkiefers
12.	„	„ Unterkiefers
13.	Eckzähne	„ „
14.	„	„ Oberkiefers
15.	III Molares	„ Unterkiefers
16.	„	„ Oberkiefers.

Bei dem eigentlichen Zahnwechsel, also dem Ersatz der 20 Milchzähne durch die gleiche Anzahl bleibender Zähne, werden zuerst die Schneidezähne, dann die ersten und zweiten Backzähne und endlich die Eckzähne ausgestossen. Gleichzeitig in diese Periode des Zahnwechsels fällt das Erscheinen der für das bleibende Gebiss charakteristischen 12 Molares und zwar kommen die I Molares nachdem die Centralschneidezähne gewechselt sind, die II Molares nach dem Wechsel der Lateralschneidezähne und endlich die III Molares nach dem Wechsel der Eckzähne zum Durchbruch. Wir ersehen hieraus, dass der Zahnwechsel, sowie der Durchbruch der Molares im Unterkiefer den Anfang macht und dass dann erst der entsprechende Zahn des Oberkiefers erscheint. Eine Ausnahme machen merkwürdiger Weise nur die Prämolares, die fast immer zuerst im Oberkiefer hervorbrechen. Nach Owen[23] und Broca[24] sollen bei den Affen die III Molares vor den Eckzähnen ausbrechen. Schaffhausen[25] berichtet dagegen über einen Gorillaschädel des Brit. Museums und einen Chimpansenschädel der Pariser Sammlung, bei denen die Eckzähne vor dem III Molar erschienen sind. Diese Befunde Schaffhausens bestätigen die von mir nach dieser Richtung hin gemachten Beobachtungen. Ich konnte in keinem Falle nachweisen, dass der Eckzahn später als der III Molar erscheint, dagegen erfolgte an einem Schädel der Durchbruch des III Molar gleichzeitig mit dem des Eckzahns.

Dieses Verhalten, dass also verschiedene Zahnformen gleichzeitig erscheinen, habe ich ferner noch bei den Lateralschneidezähnen und den I Molaren des Unterkiefers zweimal beobachtet.

Das bleibende Gebiss des Hylobates concolor (Tafel II. Fig. 3, 4 u. 9. sowie Tafel I, 4 u. 5.) besteht aus 32 Zähnen, von

denen je 16, 4 Schneide- und 2 Eckzähne, 4 Prämolares und 4 Molares in jedem Kiefer stehen.

Die Schneidezähne haben eine kurze meisselförmige, an der labialen Fläche convexe, an der lingualen concave Krone und eine, etwas seitlich zusammengedrückte conische Wurzel, die an ihrer distalen und mesialen Fläche Längsfurchen enthält. Die Centralschneidezähne des Oberkiefers besitzen die breiteste Krone; ihre Durchschnittsbreite beträgt 4,8 mm, wogegen die der oberen Lateralschneidezähne 4 mm, die der unteren Centralschneidezähne 3,1 mm und die der unteren Lateralschneidezähne 3,7 mm beträgt. Die oberen Schneidezähne haben eine glatte labiale Fläche; selten zeigen sich zwei Längsfurchen an derselben. Ihre linguale Fläche besitzt am unteren Schmelzrande das auch im menschlichen Dauergebiss vorkommende Tuberculum articulare. Die Schneidefläche aller Schneidezähne ist beim Durchbruch des Zahnes mit 3 kleinen Höckern versehen, die jedoch bald durch Abnutzung verschwinden. Während die Schneidefläche der übrigen Schneidezähne eine gerade Fläche bildet, wird sie bei den oberen Lateralschneidezähnen im Laufe der Zeit, infolge Abnutzung durch den unteren Eckzahn, zugespitzt, sodass der Zahn mehr den Charakter eines Eckzahnes erhält. Im Unterkiefer sind die Lateralschneidezähne breiter wie die Centralschneidezähne; hier besteht somit das umgekehrte Verhältnis wie im Oberkiefer. Krümmungen an der Wurzelspitze kommen nur im Oberkiefer, wo die Wurzeln der Centralschneidezähne gewöhnlich distal, die der Lateralschneidezähne mesial gekrümmt sind, vor.

Die Eckzähne sind in ihrer Form und Stellung ganz abweichend von den anderen Zähnen, denn sie haben im Verhältniss zu diesem eine enorme Länge und nehmen eine so stark prominierende Stellung im Zahnbogen ein, dass sie hierdurch dem Gesichtsausdruck des Tieres einen fast raubtierartigen Charakter verleihen. Die Durchschnittslänge der oberen Eckzähne beträgt 33,3 mm, die der unteren 23 mm. Während die lange und spitze, ein wenig gekrümmte Krone des oberen Eckzahns an der mesialen und lingualen Fläche eine tiefe Längsrinne aufweist, zeigt sich die schwach convexe labiale und distale Fläche ganz glatt.

Die sehr lange kegelförmige, an der Spitze abgestumpfte Wurzel, ist seitlich ein wenig zusammengedrückt und hat zuweilen an ihrer distalen und mesialen Fläche Längsfurchen. Die

unteren Eckzähne haben eine kürzere Krone als die oberen. Ihre mehr kegelförmige Krone hat eine schwach convexe labiale aber eine stark concave linguale Fläche; letztere bildet nach dem Zahnhals zu einen höckerartigen Absatz im Schmelz. Die mesiale und distale Kronenfläche sind infolge der grossen seitlichen Convexität der labialen Fläche nur schmal und zeigen keine Längsfurchen. Die gerade, seitlich sehr wenig zusammengedrückte Wurzel hat die Form eines stumpfen Kegels.

Die Prämolares sind im Oberkiefer kleine, an der Kaufläche mit zwei spitzen Höckern, einem grösseren buccalen und kleineren lingualen versehene Backzähne. Ihre Krone ist nur kurz und ebenso breit als tief. Während der erste, an den Eckzahn anstossende Prämolar immer 3 Wurzeln, zwei buccale und eine palatinale besitzt, hat der zweite Prämolar häufig nur 2 Wurzeln, eine buccale und eine palatinale. Diese eine buccale Wurzel lässt aber durch eine tiefe Längsrinnne in den meisten Fällen deutlich erkennen, dass ursprünglich eine Zweiteilung bestanden hat und dass die beiden Wurzeln erst später verschmolzen sind. Die unteren Prämolares haben ebenfalls an ihrer Kaufläche einen buccalen und lingualen Höcker; ersterer erlangt aber beim I. Prämolar eine solche Grösse, dass der Backzahn hierdurch mehr den Charakter eines Eckzahns erhält. Der Umriss der Kaufläche ist daher auch bei diesem Zahn dreieckig und der buccale Höcker nach aussen dachziegelartig abgeschrägt, weil er bei geschlossener Zahnreihe mit der lingualen Fläche des oberen Eckzahns in Berührung tritt.

Der zweite untere Prämolar hat eine wesentlich kleinere Krone als der erste und der Umriss seiner Kaufläche eine rhombische Gestalt; seine Höcker sind beide klein und liegen dicht aneinander. Die unteren Prämolares haben zwei Wurzeln, eine distale und mesiale, die in ihrem oberen Drittel mit einander verschmolzen sind, nach unten aber meist divergieren und zwar beim zweiten Prämolar mehr als beim ersten, wo sie zuweilen nahezu parallel verlaufen.

Die Molares haben im Oberkiefer an der im Umriss rhombischen Kaufläche 4 Höcker, zwei buccale und zwei linguale und drei Wurzeln, zwei buccale und eine palatinale. Die Höcker haben verschiedene Grösse, und zwar sind die beiden vorderen, der mesial buccale und mesial linguale, grösser wie die beiden hinteren

Höcker: der mesial linguale ist der grösste, der distal linguale der kleinste von allen. Die buccalen Wurzeln divergieren meist distal und mesial, wogegen die palatinale Wurzel lingual divergiert.

Der I. und II. Molar haben constant 3, der III. Molar dagegen zuweilen nur zwei Wurzeln, und zwar eine buccale und eine palatinale. Auch hier ist ganz wie beim II. oberen Prämolar die ursprüngliche Zweiteilung durch eine Längsfurche angedeutet, jedoch nicht in allen Fällen so deutlich erkennbar wie beim II. oberen Prämolar. Die Wurzeln des III. Molar sind immer an ihrer Spitze gekrümmt; überhaupt kommen an diesem Zahn, was die verschiedenen Krümmungen der Wurzel betrifft, die meisten Varietäten vor. Aber auch bezüglich seiner Kronenform und der Anzahl der Höcker weicht der III. Molar von den anderen oberen Molars ab, denn er hat nicht selten einen mehr dreieckigen oder ovalen Umriss der Kaufläche und anstatt 4 nur 3 Höcker, zwei buccale und einen palatinalen (Tafel I, Fig. 4).

Die unteren Molars besitzen 5 Höcker an ihrer Kaufläche, zwei buccale, zwei linguale und einen, zwischen dem hinteren distalen Höckerpaar gelegenen, unpaaren distal etwas vorspringenden Höcker. Hierdurch erhält die Kaufläche den Umriss eines Fünfecks, das zwei rechte und drei stumpfe Winkel enthält. Die beiden rechten Winkel sind der mesial buccale und linguale, die drei stumpfen der distal buccal, distal linguale und der, den unpaaren Höcker einschliessende distale Winkel. Der mesial linguale und buccale Höcker sind grösser als die übrigen, und zwar ist der mesial linguale der grösste, der unpaare Höcker der kleinste von allen. Die beiden Wurzeln sind distal und mesial gelagert und divergieren auch in dieser Richtung. Die drei unteren Molares zeigen in der Wurzelbildung grosse Analogie und nur selten macht der III. Molaris eine Ausnahme, die darin besteht, dass seine Wurzeln entweder zu einer Wurzel verschmelzen oder beide distal gekrümmt sind. Während die Höckerzahl beim I. und II. Molar constant 5 ist, kommen beim III. Molar ausnahmsweise auch nur 4 Höcker vor.

Histologie der harten Zahngewebe. Zum Studium der mikroscopischen Structur der harten Zahngewebe fertigte ich eine Anzahl Schliffe von Milchzähnen und bleibenden Zähnen an.

Was zunächst den Schmelz (Tafel III, Fig. 1 u. 3) betrifft, so sehen wir besonders in ganz jungem Schmelz die Querstreifung,

infolge schichtenweiser Ablagerung der Prismen, deutlich ausgeprägt. Ebenso findet man hier die sich als Septa präsentierenden interprismatischen Räume (Baume [26]).

Im fertigen Schmelz des bleibenden Zahnes treten die interprismatischen Räume zahlreicher auf und lassen eine bräunlich erscheinende Querstreifung im Schmelz unter dem Mikroscop erkennen, die, wie Baume nachgewiesen hat, nicht durch ein Pigment, sondern durch veränderte Lichtbrechung, infolge grösseren Luftgehalts im Schmelz entsteht. Die Schmelzgrenze kennzeichnet sich als eine schmale gerade Conturlinie, welche sich jedoch nach dem Zahnhals zu verdickt.

Ich finde bei einer grossen Zahl von Schliffen, dass die Zahnbeinkanäle bis in den Schmelz tief hineinragen. Hierin zeigt der Schmelz des Hylobates concolor eine Analogie mit dem Schmelz des Hundes und Rindes (Baume [26]).

Im Zahnbein (Tafel II, Fig. 10 u. 11 u. Tafel III, Fig. 1, 2 u. 3) wird die homogene gelblich weisse Grundsubstanz durch zahlreiche radiär verlaufende Zahnbeincanäle, die in den Milchzähnen nahezu geradlinig, in den bleibenden Zähnen aber in leichten Windungen selbst stärkeren Krümmungen verlaufen, durchsetzt. Die Zahnbeincanälchen haben zahlreiche Ausläufer, welche mit den Nachbarcanälchen communicieren.

Eine dichotomische Teilung der Zahnbeincanäle habe ich mehrfach beobachtet. Nach der Schmelzgrenze zu teilen sich die Canäle gabelförmig und treten nicht selten in die Schmelzschicht ein.

Im Querschnitt erscheinen die Zahnbeincanälchen kreisrund oder oval und lassen die Zahnscheiden deutlich erkennen. Interglobularräume, die als Conturlinien auftreten, habe ich im Zahnbein nicht beobachtet.

Das Cement ist nur im Bereich der Wurzelspitze mit zahllosen Knochenkörperchen durchsetzt, zeigt aber in den dünnen Schichten mehr einen geschichteten Bau mit vereinzelten oder keinen Knochenkörperchen. Die Knochenkörperchen liegen nicht in Schichten, sondern regellos nebeneinander. Haversische Canäle habe ich nicht gefunden. Die Verbindung zwischen Cement und Zahnbein vermittelt eine Globularschicht des Dentins, in der sich Interglobularräume vorfinden. (Tafel II, Fig. 10 und 11.)

Varietäten im Gebiss.

Während das Milchgebiss in Bezug auf Anzahl und Form der Zähne ein durchweg constantes Verhalten zeigt, kommen dagegen im bleibenden Gebiss Anomalien der Form und Zahl vor.

Zahnform. Wie wir schon vorher sahen, sind es nur die III Molares und der obere II Prämolaris, welche Formverschiedenheiten, die von der Norm abweichen, aufweisen.

Bei 65 auf das Vorkommen der Anomalien der Kronen- und Wurzelform untersuchten Schädeln, fand ich, dass in 16 Fällen die II oberen Prämolaren nur zwei Wurzeln haben. Die Reduction in der Wurzelzahl dieses Zahns ist eine bemerkenswerte Erscheinung, die bisher im Gebiss der anthropoiden Affen nicht beobachtet ist, und lässt vermuten, dass dieser Zahn auf den Aussterbeetat gesetzt ist.

An 20 Schädeln fand ich ferner Varietäten in der Form der Krone und Zahl der Höcker, der III Molares, und zwar in 12 Fällen 3 höckerige obere und in 7 Fällen 4 höckerige untere III Molares, ja in einem Fall sogar einen 3höckerigen unteren III. Molaris.

Der Umriss der Kaufläche ist bei den oberen 3höckerigen III Molaren gewöhnlich dreieckig, zuweilen auch oval (Tafel II, Fig. 8) und die meisten dieser Zähne haben auch nur zwei Wurzeln. Die unteren 4höckerigen III. Molares haben dagegen einen viereckigen Umriss der Kaufläche und ab und zu, anstatt zwei, nur eine Wurzel.

Ueber einen zweiwurzeligen oberen III. Molar beim Hylobates Lar, sowie über 4höckerige untere III. Molares bei derselben Art berichtet schon Duvernoy.[27]

Zuckerkandl[28] behauptet dagegen, dass bei den menschenähnlichen Affen die Mahlzahnform nicht variirt; auch nimmt er an, dass Varietäten in der Zahl der Wurzeln bei diesen Primaten nicht vorkommen, was, seiner Ansicht nach, eine Massenuntersuchung bestätigen würde. Meine Untersuchungen beweisen aber gerade das Gegenteil, denn ich fand nicht nur dreihöckerige obere und 4höckerige untere III. Molares und an ersteren häufig nur 2, an letzteren allerdings seltener nur eine Wurzel, sondern auch zweiwurzelige obere II. Prämolares.

Mit Bezug auf die Grössenverhältnisse der Mahlzahnkronen zu einander vermittelte ich Folgendes:

Im Oberkiefer ist der III. Molar immer der Kleinste der Molaren und die Durchschnittsbreite seiner Kaufläche beträgt nur 5 mm. Der II. Molar hat dagegen eine Breite von 6,5 mm und präsentirt sich demnach, da der I. Molar nur eine Durchschnittsbreite von 5,5 mm besitzt und die Länge der Kaufläche beim I. und III. Molar eine annähernd gleiche ist, beim II. Molar aber grösser als bei diesen ist, als der grösste Mahlzahn des Oberkiefers.

Nur in 4 Fällen fand ich, dass der III. obere Molar dieselbe Grösse hat, wie der I. obere Mahlzahn.

Im Unterkiefer beträgt die Durchschnittsbreite für den I. Molar 4,5 mm, für den II Molar 5,3 mm und für den III. Molar 5,0 mm.

Hier ist also der I. Molar der Kleinste, da er auch eine geringere Länge hat als die beiden anderen Mahlzähne des Unterkiefers. Zwischen dem II. und III. unteren Molar macht sich aber kein solcher Unterschied in der Grösse bemerkbar wie im Oberkiefer: beide Zähne haben vielmehr gleiche Länge und nur geringe Differenz der Breite der Kaufläche. Der II. Molar ist aber auch im Unterkiefer der grösste Mahlzahn, denn in 26 Fällen von 68 ist der III. Molar kleiner, in den übrigen 42 Fällen dagegen annähernd so gross wie der II. Molar.

Wir sehen hieraus, dass die Grössenverhältnisse der Mahlzähne im Oberkiefer constantere sind als im Unterkiefer. Anders verhält es sich dagegen mit der Anzahl der Höcker und der Kronen- und Wurzelform beim III. Molar, denn gerade dieser Zahn zeigt im Oberkiefer die meisten Variationen, während er im Unterkiefer seltener variiert.

Man nahm bisher an, dass die Mahlzahnform der anthropoiden Affen überhaupt nicht variirt: eine Ansicht, die, wie ich schon vorher erwähnte, auch Zuckerkandl vertritt. Nach der schon von Duvernoy beim Hylobates Lar, allerdings vereinzelt gemachten Beobachtung eines 4höckerigen unteren III. Molars und eines zweiwurzeligen oberen III. Molars und meinen, an einer grösseren Anzahl von Schädeln des Hylobates concolor nach dieser Richtung hin gemachten Befunden, steht es aber zweifellos fest, dass die

Gattung Hylobates Varietäten der Mahlzahnform, speciell der des III. Molaris aufzuweisen hat. Diese Variationen müssen aber unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, zumal sie bei einem Zahn auftreten, welcher der letzte in der Reihe der Mahlzähne ist.

Ich folgere daher aus der hauptsächlich beim oberen III. Molar sich constant geltend machenden erheblichen Kleinheit des Zahnes, ferner aus seiner geringeren Höcker- und Wurzelzahl, sowie der dreieckigen oder ovalen Form der Kaufläche, endlich aber auch aus der, allerdings seltener beim III. unteren Molar vorkommenden 4höckerigen Beschaffenheit der Krone und Verschmelzung der zwei Wurzeln zu einer Wurzel, dass der III. Mahlzahn des Hylobates concolor in der Reduction begriffen ist.

Als ein weiterer Beweis hierfür muss auch das von mir in zwei Fällen beobachtete Fehlen dieses Zahns angesehen werden, auf welches ich noch zurückkomme.

Ueberzahl. Während bekanntlich beim Orang-Utan vier, fünf und mehr Mahlzähne nicht zu den Seltenheiten gehören, ist bisher nur von Giebel[29] beim Hylobates syndactylus ein vierter Mahlzahn im Unterkiefer beobachtet worden. Ich konnte diese Anomalie auch nur an einem alten ♂ Schädel und zwar im Oberkiefer finden. Auf der rechten Seite ist der IV. Molar aus der Alveole herausgefallen, auf der anderen Seite aber als normaler 4höckeriger Mahlzahn mit 3 Wurzeln noch vorhanden.

Minderzahl. Von besonderer Bedeutung scheint mir das schon oben erwähnte an 2 Schädeln constatierte Fehlen des III. Molar zu sein. An dem einen Schädel fehlt ein unterer, an dem anderen ein oberer III. Mahlzahn. In beiden Fällen ist die Bezahnung eine sonst normale und das Alter der Tiere, nach der Abnutzung der Zähne zu schliessen, noch nicht erheblich. Eine Alveole, die auf das ursprüngliche Vorhandensein des Zahnes schliessen lässt, fehlt in beiden Fällen, ebensowenig findet sich der etwa retenierte Zahn in der Tiefe der Kiefer. Es ist daher wohl über allen Zweifel erhaben, dass in beiden Fällen die fehlenden Zähne bei Lebzeiten nicht vorhanden gewesen sind. Meines Wissens ist bisher in der Litteratur noch kein Fall von dem Fehlen des III. Molar bei den anthropoiden Affen beschrieben worden.

Auf jeden Fall berechtigen meine Befunde zu der bereits vorher aufgestellten Behauptung, dass der III. Molaris in der Rückbildung begriffen ist. Hierin zeigt das Gebiss des Hylobates concolor analoge Verhältnisse wie das menschliche Gebiss, wo der III. Molaris bekanntlich längst auf den Aussterbeetat gesetzt ist.

3 Schädel haben ferner im Unterkiefer nur 3 Schneidezähne und zwar fehlt in einem Falle der linke Centralschneidezahn (siehe z. B. Tafel I, Fig. 2), in den beiden anderen Fällen fehlt der linke Lateralschneidezahn. Da die Schneidezähne aber sehr weit auseinanderstehen, so liegt die Annahme nahe, zumal es sich um Frontzähne handelt, dass die fehlenden Zähne durch traumatische Ursachen verloren gegangen sind. In einem Fall ist dies an der noch teilweise vorhandenen Alveole sogar nachzuweisen.

Caries beobachtete ich nur bei einem Schädel an den Centralschneidezähnen des Oberkiefers. Am rechten Centralschneidezahn ist eine oberflächliche Caries am Zahnhals und an der labialen Kronenfläche, am linken nur an der labialen Fläche vorhanden. Der cariöse Prozess hat die Schmelzschicht ganz, das Dentin dagegen erst oberflächlich angegriffen.

Die Abnutzung der Zähne geht beim Hylobates concolor nur sehr langsam vor sich, sodass man einem Schädel mit allen bis auf die Wurzel abgenutzten Zähnen mit Recht ein hohes Alter zuerkennen muss.

Am frühesten werden die Schneidezähne abgeschliffen, was zum Teil durch die nur dünne Schmelzschicht der schmalen Schneidefläche, sodann aber auch durch das Aufeinanderstossen der oberen und unteren Schneidezähne mit ihren Schneideflächen erklärt wird.

Nächst den Schneidezähnen werden die Molares am meisten abgenutzt, die Prämolares und Eckzähne dagegen, besonders die letzteren, nur in geringem Maasse.

Während die Prämolares, hauptsächlich aber die Molares mit der Zeit ihre Höcker einbüssen und ihre Kaufläche also glatt und die Krone immer mehr verkürzt wird, erleiden die Eckzähne nur an der lingualen Kronenfläche eine Abschleifung und werden infolge dessen wohl durch die Abnutzung verdünnt, aber nur unwesentlich verkürzt.

So sind z. B. an einem Schädel alle Zähne mit Ausnahme der Eckzähne soweit verbraucht, dass das cavum dentis eröffnet ist. In einem andern Fall findet sich unterhalb eines bis auf die Pulpakammer abgenutzten Schneidezahns des Unterkiefers eine durch eine Fistel entstandene Perforation des Alveolarfortsatzes. Bischoff [30] beschreibt einen ähnlichen Fall von einem Gorillaschädel kann sich aber die Entstehung der Perforation nicht erklären. Der Fistelgang entsteht aber einfach dadurch, dass die infolge der Abnutzung freigelegte Pulpa sich entzündet, eitrig zerfällt und die in dem Wurzelkanal zurückgehaltene Jauche durch das apicale Foramen der Wurzel in den Knochen eindringt, diesen zerstört nnd ihren Weg nach aussen nimmt.

Die Altersunterschiede.

Der junge Schädel mit Milchgebiss oder Zahnwechsel — und dieser kommt bei der Beurteilung der Altersunterschiede in erster Linie in Frage — weicht in seiner Beschaffenheit von dem alten Schädel in mancher Beziehung ab. Dies prägt sich schon in der Lage, welche die Hirnkapsel zum Gesichtsteil einnimmt, aus, denn während die erstere den letzteren in der Jugend in grösserer Ausdehnung überragt und man hier von einer gewölbten Stirn sprechen kann, rückt das Cranium mit zunehmendem Alter immer mehr hinter den Gesichtsteil, sodass die Stirn ihre ursprüngliche Wölbung einbüsst und stark abgeflacht wird. Ueber das Vorkommen der verschiedenen Formen der Hirnkapsel bei jungen und alten Schädeln habe ich bereits vorne ausführlicher berichtet und kann daher an dieser Stelle auf eine Wiederholung verzichten.

Beim jungen Schädel sind an der Oberfläche des Schädeldaches zahlreiche Erhabenheiten und Vertiefungen, die den Gehirnwindungen entsprechen, vorhanden; auch erscheinen hier die Schläfen- und Nackenlinien schwach entwickelt, während beim alten Schädel die Oberfläche des Schädeldaches, besonders in dem von den Schläfenlinien eingeschlossenen Raum, ganz eben und glatt ist, die Schläfenlinien aber immer gut ausgeprägt sind, beim ♂ sogar in Form einer schwachen Crista auftreten. Der Torus occipitalis erlangt jedoch auch schon in der Jugend eine unverhältnismässige Grösse, wogegen die Nackenlinien selbst im Alter bei kräftigerer Ausbildung nie eine Crista bilden. Durch die Ver-

einigung der Schläfenlinien mit den Nackenlinien kommt es allerdings beim alten Schädel zur Bildung des vorne geschilderten seitlichen Kammes auf der Schläfenschuppe, der in der Jugend entweder noch ganz fehlt oder nur durch einen schwachen Knochenwulst angedeutet ist. Die Nähte sind am ganz jungen Schädel noch sämmtlich vorhanden, obliterieren aber bald nach vollendetem Zahndurchbruch, sodass der alte Schädel wie aus einem Guss erscheint. Sehr früh schliessen sich auch die Fontanellen, denn ich konnte dieselben selbst an Schädeln jüngster Bildung nicht mehr nachweisen. Ebenso auffallend ist es, wie zeitig die Zwischenkiefernähte verwachsen: es gelang mir nur, dieselben an 8 ganz jungen Schädeln zu ermitteln. Der Zeitpunkt der Verschmelzung der Prämaxille mit der Maxille fällt mit der abgeschlossenen Entwickelung der oberen Schneidezähne zusammen. Bemerkenswert ist ferner, dass von 12 Schädeln mit Zahnwechsel 3 Schädel den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe zeigen; es lässt darauf schliessen, dass die Verbindung des Stirnbeins mit dem Schläfenbein in der Jugend häufiger ist als im Alter und hier deshalb seltener beobachtet wird, weil die Nähte der Schläfengrube schon früh verwachsen, denn von 24 alten Schädeln haben nur 3 den Stirnfortsatz. Das Basioccipitale und Basisphenoid sind in der Jugend noch durch eine Naht getrennt, verschmelzen aber bald nach vollendetem Kieferwachstum zum Grundbein. Der Gesichtswinkel ist — wie schon vorher gesagt — am jungen Schädel etwas grösser als am alten und dementsprechend die Prognathie bei ersterem geringer als bei letzterem. Die Schnauze wird mit zunehmenden Alter durch das Längswachstum des Palatum durum und des Processus alveolaris länger, die Hirnkapsel rückt immer mehr nach hinten; der Gaumen verlängert sich also auf Kosten der Hirnkapsel und zwar einzig und allein behufs Aufnahme der bleibenden Zähne. Am Uebergang in den aufsteigenden Ast ist der Unterkiefer in der Jugend relativ breiter als im Alter, auch ist er am jungen Schädel, namentlich an der Kinnpartie relativ dicker und das Kinn fällt nicht so steil nach hinten ab, als beim alten Schädel. Während der Unterkieferwinkel beim ausgewachsenen Tier immer ein Rechter ist, zeigt er sich an ganz jungen und sehr alten Schädeln als stumpfer Winkel.

Nur ganz jungen Schädeln ist die kreisrunde oder ovale Gesichtsöffnung der Augenhöhlen eigen, wogegen allen übrigen

Schädeln, jungen und alten, die fünfeckig abgerundete Form zukommt.

Die fünfeckig abgerundete Form der Orbita ist so typisch für den jungen und alten Schädel des Hylobates concolor. Die Margines supraorbitales sind in der Jugend noch wenig gewulstet und auch die Augenbraunbogen fehlen gewöhnlich noch ganz oder sind nur schwach entwickelt, im Alter sind dagegen der wulstige, höckerige obere Augenhöhlenrand, sowie die starken Augenbraunbogen charakteristisch. Im Gebiss kennzeichnet sich das Alter zunächst in der Anzahl der Zähne, denn während der ganz junge Schädel nur das Milchgebiss besitzt, findet man bei in der Entwicklung fortgeschrittneren Tieren Milchzähne und bleibende Zähne nebeneinander und endlich bei erwachsenen Exemplaren das vollständige bleibende Gebiss. Die Backzähne verlieren im Alter ihre Höcker durch Abnutzung und ihre Krone kann, wie wir vorne sahen, sogar bis auf die Wurzeln verbraucht werden, ohne dass die Wurzeln ausfallen. Aber auch die Schneidezähne erleiden eine Verkürzung durch den Gebrauch, die erheblich früher eintritt als an den Backzähnen, und nur die Eckzähne werden verhältnissmässig wenig durch Abnutzung verkürzt. Bei gänzlicher Abschleifung der Mahlzahnkronen kann man daher mit Sicherheit auf ein hohes Alter des Tieres schliessen, wogegen die selbst starke Abnutzung der Schneidezahnkronen allein keinen sicheren Anhalt für das hohe Alter gewährt.

Geschlechtsunterschiede.

Das überaus reichhaltige Material von bereits am Fundort geschlechtlich bestimmten Schädeln erleichterte die Ermittelung der Geschlechtsunterschiede wesentlich. Aber auch nur an der Hand dieser 76 Schädel war es mir möglich, Verschiedenheiten des Geschlechts zu constatieren, zumal es ohnehin beim Hylobates concolor, im Gegensatz zu anderen anthropoiden Affen, z. B. dem Orang-Utan und Gorilla, schwierig ist, das Geschlecht am Schädel zu bestimmen, weil ihm die, den vorgenannten Primaten fast immer eigenen Sagittal- und Transversalkämme am ♂ Schädel fehlen. Betrachten wir zunächst die Form der Hirnkapsel, so lassen sich an derselben charakteristische Geschlechtsunterschiede nicht ermitteln, denn sowohl die Brachycephalie wie Mesocephalie

und ebenso die Chamae- und Orthocephalie kommen bei beiden Geschlechtern gleich häufig vor. Auch die Capacität liefert ein negatives Resultat, denn der Unterschied der Durchschnittkapacität beim ♂ und ♀ beträgt nur 1 ccm. Anders verhält es sich mit dem Gesichtswinkel, der im allgemeinen beim ♀ etwas grösser ist als beim ♂; die Differenz beträgt durchschnittlich 1,5°, aber diese Unterschiede sind auch zu unerheblich für die Beurteilung des Geschlechts. Das Gewicht des Schädels gewährt ebenfalls keinen sicheren Anhalt für die Geschlechtsfrage, dagegen ergab sich, dass die Hirnschale beim ♀ meist dünner ist und zuweilen sogar transparent erscheint, welches Verhalten ich beim ♂ nie beobachtet habe. Auf das Gewicht des Schädels scheint die geringe Dicke der Hirnschale deshalb ohne Einfluss geblieben zu sein, weil gerade diese dünnwandigen Schädel enorm gross sind.

Ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal für das Geschlecht sind die Schläfenlinien, die beim ♂ Schädel, namentlich beim älteren, in Form einer 1—2 mm hohen und ebenso breiten Crista auftreten, beim ♀ dagegen als erhabene Linie erscheinen und nur ausnahmsweise ähnlich entwickelt sind wie beim ♂.

Ferner liefert die Länge der oberen und unteren Eckzähne einen durchaus zuverlässigen Anhalt für die Geschlechtsfrage, denn die oberen und unteren Eckzähne sind beim ♂ fast ausnahmslos länger als beim ♀.

Dies ist am besten aus den folgenden Zahlen ersichtlich:

	♂	♀
Durchschnittslänge der oberen Eckzähne	35,2 mm	31,3 mm
„ „ „ unteren „	25 „	21 „
Maximum für die oberen „	42 „	39 „
„ „ „ unteren „	28 „	22 „
Minimum „ „ oberen „	32 „	28 „
„ „ „ unteren „	23 „	18 „

Noch besser lässt sich das Ueberwiegen der Länge der ♂ Eckzähne vor dem ♀ erkennen, wenn man die einzelnen Längenmaasse beim ♂ und ♀ mit einander vergleicht. Es haben nämlich:

Eine obere Eckzahnlänge und untere Eckzahnlänge

	♂	♀		♂	♀
von 42 mm	1,	0,	von 28 mm	1,	0
„ 41 „	1,	0,	„ 27 „	3,	0

	♂	♀		♂	♀
von 39 mm	0,	1,	von 26 mm	5,	0
„ 38 „	3,	0,	„ 25 „	7,	0
„ 37 „	2,	0,	„ 24 „	11,	0
„ 36 „	5,	0,	„ 23 „	4,	0
„ 35 „	7,	1,	„ 22 „	0,	12
„ 34 „	8,	1,	„ 21 „	0,	9
„ 33 „	2,	0,	„ 20 „	0,	5
„ 32 „	2,	8,	„ 19 „	0,	3
„ 31 „	0,	10,	„ 18 „	0,	1
„ 30 „	0,	5,			
„ 28 „	0,	2,			

Demnach kommen bei ♀ nur 5 Schädel vor, bei denen die oberen Eckzähne dieselbe Länge aufweisen wie die ♂ oberen Eckzähne. Diese Schädel erkennt man aber sofort als ♀ an der geringen Länge ihrer unteren Eckzähne, die in allen 5 Fällen nur 21 mm und darunten beträgt.

Bei sämmtlichen Schädeln haben die unteren Eckzähne des ♂ immer eine grössere Länge als die des ♀: der obere Eckzahn ist somit gewöhnlich, der untere ausnahmslos beim ♂ länger, wie beim ♀.

Ein weiteres, wenn auch nicht immer zuverlässiges Kennzeichen des Geschlechts, finden wir ferner in der grossen Breite des Schädels an den Jochbogen, die im allgemeinen beim ♂ überwiegt.

Die Durchschnittsbreite an den Jochbogen beträgt beim ♂ 67,8 mm, beim ♀ dagegen nur 61,5 mm.

Vergleicht man die einzelnen Jochbreiten am ♂ und ♀ Schädel, in Gruppen eingeteilt, so ergiebt sich Folgendes:

	♂	♀
Es haben eine Breite von 76—69 mm	ca. 70%	ca. 30%
„ „ „ „ „ 68—61 „	„ 30 „	„ 70 „

Die Breite des Schädels an den Jochbogen ist daher zur Geschlechtsbestimmung wichtig und kann in zweifelhaften Fällen oft den Ausschlag geben.

Ein interessantes Resultat lieferten auch die Maasse des Unterkiefers, zeigen sie doch, dass auch hier, namentlich in der Länge und Breite des Unterkiefers Geschlechtsunterschiede bestehen.

Vergleichen wir die Unterkieferlängen beim ♂ und ♀, so sehen wir, dass von 44 ♂ Unterkiefern 33, also ca. 75% eine Länge von 74 bis 66 mm, 11 ca. 25% aber eine solche von 66 mm und darunter haben.

Von den 31 ♀ Unterkiefern haben dagegen 13 = ca. 42% eine Länge von 72—66 mm und 18 = ca. 58% eine Länge von 66 mm und darunter.

Die Durchschnittslänge des ♂ Unterkiefers beträgt ferner 68,3 mm, die des ♀ nur 64 mm.

Der ♂ Unterkiefer ist demnach im allgemeinen länger als der ♀.

Aber auch die Breite des Unterkiefers an den Condylen ist bei beiden Geschlechtern verschieden; so beträgt die Durchschnittsbreite beim ♂ 56,8 mm., beim ♀ 53,9 mm und das Maximum beim ♂ 65 mm, beim ♀ 60, das Minimum dagegen beim ♂ 51, beim ♀ 49 mm.

Sehen wir von dem einen Schädel, der die grösste Unterkieferbreite an den Condylen von 65 mm hat, ab, so stellt sich das Verhältnis beim ♂ und ♀ wie folgt:

	♂	♀
Es haben eine Breite von 60–56 mm	22 = ca. 80%	6 = ca. 20%
„ „ „ „ „ 56–52 „ f. d. ♂	11 = „ 31 „	24 = „ 69 „
„ „ „ „ „ 56–49 „ f. d. ♀		

Also auch die Unterkieferbreite an den Condylen ist beim ♂ im allgemeinen grösser als beim ♀. Ferner darf nicht unerwähnt bleiben, dass das Corpus mandibulae beim ♂ dicker und im ganzen kräftiger gestaltet ist, als beim ♀.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchungen über die Geschlechtsunterschiede kurz zusammen, so finden wir folgende typische Kennzeichen:

1. Die Schläfenlinien sind beim ♂ vorwiegend im vorgeschrittenen Alter stärker entwickelt und bilden häufig eine niedrige Crista, beim ♀ sind sie dagegen fast durchweg schwach ausgebildet und zeigen nur ausnahmsweise dasselbe Verhalten wie beim ♂.
2. Die unteren Eckzähne sind beim ♂ stets länger als beim ♀, die oberen Eckzähne erreichen aber auch beim ♂ fast ausschliesslich eine grössere Länge als beim ♀.
3. Sowohl die gr. Breite an den Jochbogen als auch die gr. Breite des Unterkiefers an den Condylen ist beim ♂ im allgemeinen grösser als beim ♀, und ebenso verhält es sich mit der gr. Länge des Unterkiefers.
4. Der ♂ Unterkieferkörper ist kräftiger entwickelt als der ♀.

Resumé.

Recapitulieren wir das Gesamtergebnis der Untersuchungen, so lassen sich folgende typische Kennzeichen für den Schädel des Hylobates concolor hervorheben:

1. Die Hirnkapsel zeigt den Charakter eines brachycephalen oder mesocephalen Flachkopfs: die Brachycephalie ist jedoch in der Jugend häufiger als im Alter vertreten, wogegen die Flachköpfe bei den alten Schädeln öfter vorkommen als bei den jungen.
2. Die Stirn ist niedrig und schwach gewölbt und zwar an allen Schädeln, bei denen das bleibende Gebiss bereits zum Durchbruch gelangt ist. An ganz jungen Schädeln ist eine stärker gewölbte Stirn vorhanden, die aber im Laufe der II. Dentition sich immer mehr abflacht. Stirnhöhlen fehlen, dagegen sind die Sinus phenoidales ungemein ausgedehnt.
3. Die Capacität der Hirnkapsel ist gering und schwankt zwischen 85 und 130 ccm: weder zwischen jungen und alten noch ♂ und ♀ Schädeln sind erhebliche Differenzen in der Capacität der Hirnkapsel vorhanden.
4. Die Schläfen- und Nackenlinien erlangen eine verschiedene Ausbildung, denn während die ersteren beim ♀ Schädel meist nur erhabene Linien darstellen, und sich beim alten ♂ Schädel zu einer schwachen Crista ausbilden, erscheinen die letzteren nie als Crista, sondern stets nur als erhabene Knochenlinien. Infolge dessen gewähren auch nur die Schläfenlinien einen Anhalt bei der Bestimmung des Geschlechts.
5. Das oval geformte Foramen occipitale magnum liegt weit nach hinten an der Schädelbasis und seine Oeffnungsfläche bildet einen Winkel von ca. 135°. Ein Foramen condyl. post. der Pars condyloidea occipitis fehlt.
6. Die Schuppe des Schläfenbeins ist durch ihre horizontal, nahezu geradlinig verlaufende Sutura squamosa mit dem Scheitelbein verbunden. Ein Pro-

cessus mastoideus und Processus styloideus des Schläfenbeins fehlt.

7. Der Torus occipitalis ist ein stark erhabener, länglich dreieckiger oder rhombischer Knochenwulst, der sich über die ganze Breite des Hinterhaupts hinzieht und gewöhnlich schon in der Jugend zu kräftiger Ausbildung gelangt.
8. Die Lamina cribrosa des Siebbeins stösst mit ihrem hinteren Rande nicht an die Alae minores des Keilbeins an, sondern wird vielmehr von allen Seiten durch die Pars orbitalis des Stirnbeins begrenzt.
9. Der Gesichtsschädel ist prognath, die Prognathie jedoch nicht so stark ausgeprägt, wie bei den anderen Anthropoiden. Der dentale Gesichtswinkel beträgt durchschnittlich 50° und ist am ♀ Schädel etwas grösser als am ♂.

   Der Gaumen, d. h. das Palatum durum und der Processus alveolaris der Oberkieferbeine, ist lang und schmal.

   Das Gesicht ist niedrig und die Nase vorwiegend breit.
10. Die Augenhöhlen sind tiefe, kegelförmige, namentlich nach aussen stark gewölbte Höhlen, deren Gesichtsöffnung an jungen und alten Schädeln die Form eines an den Ecken abgerundeten Fünfecks hat.

    Die Augenbraunbogen sind stark ausgebildet, der Nasenrücken ist an allen Schädeln meist breit.
11. Der langgestreckte Vförmige Unterkieferkörper ist an seiner Basis dick, verjüngt sich aber nach dem freien Rande des Alveolarfortsatzes zu; an den Schneide- und Eckzähnen ist er höher als an den Backzähnen. Das Kinn fällt schräge nach unten und hinten ab. Der aufsteigende Ast ist niedrig und breit und sein nach aussen gebogener Processus coronoideus gewöhnlich höher wie der Processus condyloideus.

    Der Unterkieferwinkel präsentiert sich als eine in einen rechten Winkel auslaufende dünne, an ihren freien Rändern nach innen aufgerollte Knochen-

platte. Die Länge und Breite des Unterkiefers ist im allgemeinen beim ♂ Schädel grösser als beim ♀ und ebenso verhält es sich auch mit der Breite des Schädels an den Jochbogen, denn diese überwiegt auch beim ♂. Das Corpus mandibulae ist ferner beim ♂ kräftiger entwickelt als beim ♀.

12. Die Schneide- und Backzähne sind zierlich im Vergleich zu den Eckzähnen, die eine erhebliche Grösse erlangen.

Die oberen Eckzähne sind die grössten Zähne des Gebisses und erreichen zuweilen eine Länge von 40 mm und darüber; ihre Durchschnittslänge beträgt ca. 33 mm, während sie bei den unteren Eckzähnen nur ca. 23 mm ausmacht.

Die oberen Eckzähne sind gewöhnlich, die unteren dagegen stets beim ♂ länger als beim ♀.

Die oberen Molares haben eine vier-, die unteren eine fünfhöckerige Kaufläche.

Im Oberkiefer ist der III. Molar, im Unterkiefer der I. Molar der kleinste der Mahlzähne.

Der III. Molar zeigt eine Reduction in der Höcker- und Wurzelzahl und zwar besonders im Oberkiefer, sodass man annehmen muss, dass er auf den Aussterbeetat gesetzt ist.

Auch beim II. oberen Prämolar macht sich eine Reduction der Wurzelzahl von 3 in 2 Wurzeln bemerkbar.

Das Milchgebiss ist nicht von langer Dauer und wird schon sehr früh durch das bleibende Gebiss ersetzt.

Die Prämaxille verwächst nach dem Durchbruch der bleibenden Schneidezähne mit der Maxille zu einem Knochen.

Litteratur.

1. Harlan, Philadelphia Journal of nat. science Vol. V. 1827. pag. 261.
2. Schreber, Die Säugetiere. Erlangen 1840. pag. 81.
3. Wiedersheim, Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1886. pag. 159.
4. Bischoff, Abhdl. d. Münch. Acad. d. Wissensch. Band X Abth. III. pag. 201.
5. Broca, Instructions craniologiques et craniometriques de la Société d'Anthropologie de Paris. 1875.
6. Sarasin, Ergebnisse naturwissenschaftl. Forschungen auf der Insel Ceylon. Wiesbaden. (Credlers Verlag.)
7. Duvernoy, Archiv du Muséum d'histoire naturelle. Tom. VIII. pag. 6 und 48.
8. Hartmann, Die menschenähnlichen Affen. Leipzig bei Brockhaus. 1883. pag. 57.
9. Virchow, Verhdl. d. Berl. Anthropod. Gesellsch. vom 18. März 1876. pag. 94.
10. Gruber, Memoires de l'Academie Imperiale des sciences de St. Petersburg. 1873. Ser. VII. Tom. XIX No. 9 pag. 27 und „Abhandl. aus der menschl. und vergleichenden Anatomie." Petersburg 1852. Leipzig (Leopold Voss) pag. 14.
11. Otto, De rarioribus quibusdam sceleti humanicum animalium sceleto analogiis. Vratislaviae 1839. (Dissertation.)
12. Owen, Zoolog. Transactions Vol. I London 1835. pag. 347.
13. Leukart, Zoologische Bruchstücke, Stuttgart 1841. pag. 52—54.
14. Heusel, Reicherts Archiv 1874.
15. Zeller, Schalt- und Nahtknochen. Tübingen 1862 (Dissertation.)
16. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Wien 1878. pag. 290 und 91.
17. Anutschin, Biologisches Centralblatt. Bd. II No. 2—4.
18. Cuvier, Lec. d'Anatomie comp 2 Edit. II. pag. 164.
19. Duvernoy, Archiv du Muséum d'histoire naturelle Tom. VIII.
20. Blainville, Osteographie des Mammiferes. Paris 1839. pag. 23.
21. Giebel, Odontographie. Leipzig 1855. pag. 2.
22. Zuckerkandl, Handbuch der Zahnheilkunde von Scheff. Wien. I. Teil pag. 31.
23. Owen, Odontographie. London 1840—50.
24. Broca, Bullet. de la Société d'Anthropologie. Paris 1868. pag. 355.
25. Schaffhausen, Verhandlungen d. naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen. 1886. pag 75.
26. Baume, Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig 1877. pag. 32.
27. Duvernoy, Archiv du Muséum d'histoire naturelle. Tom. VIII. pag. 17.
28. Zuckerkandl, Handbuch der Zahnheilkunde von Scheff. I. Teil pag. 102.
29. Giebel, Odontographie. Leipzig 1855. pag. 2.
30. Bischoff, Der Schädel der menschenähnl. Affen. München 1867.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Vorderansicht des ♂ Schädels
„ 2. „ „ ♀ „
„ 3. „ „ jungen „
„ 4. Basis „ ♂ „
„ 5. „ „ ♀ „
„ 6. Seitenansicht „ ♂ „
„ 7. „ „ ♀ „
„ 8. „ „ jungen „

Tafel II.

Fig. 1. Hintere Ansicht des ♀ Schädels.
„ 2. Sagittaler Durchschnitt des ♂ Schädels.
„ 3. Oberkiefer „ „ „
„ 4. Unterkieferkörper „ „ „
„ 5. Oberkiefer „ jungen „
„ 6. Unterkiefer „ „ „
„ 7. Das Milchgebiss.
„ 8. II. und III. obere Molares, letztere mit 3 Höckern.
„ 9. Das bleibende Gebiss.
„ 10. Längsschliff von der Wurzelspitze eines unteren bleibenden Eckzahns. d. Dentin, c. Cement, gs. Globularschicht, K. K. Knochenkörperchen.
„ 11. Längsschliff von der Wurzel eines Milcheckzahns. c. Cement, d. Dentin, gs. Globularschicht, ig. Interglobularräume.

Tafel III.

Fig. 1. Längsschliff von dem Schmelz eines bleibenden unteren Eckzahns. s. Schmelz. d. Dentin.
„ 2. Querschliff vom Dentin eines unteren Molaren. dc. Dentincanäle, zbs. Zahnbeinscheiden.

Tafel III.

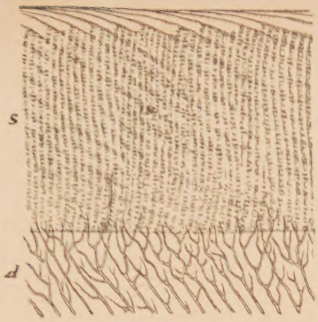

Fig. 1.

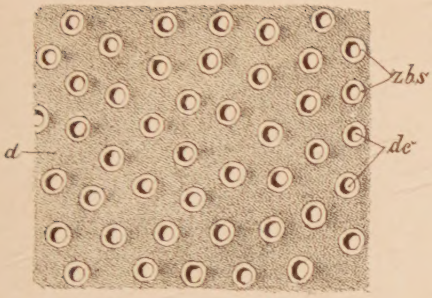

Fig. 2.

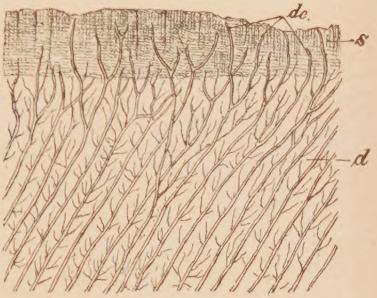

Fig. 3.

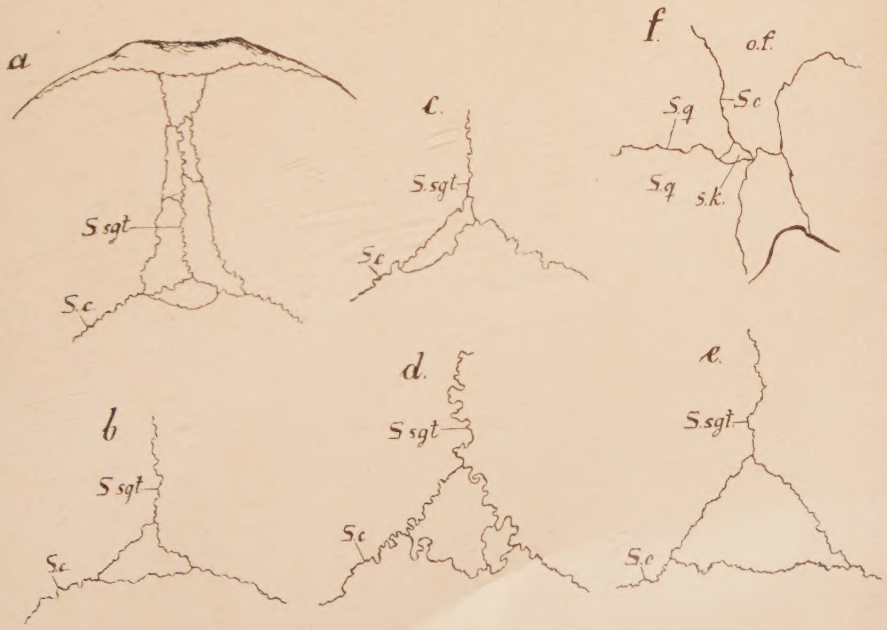

Fig. 4.

Originalzeichnungen von H. Braune, Universitäts-Maler, Königsberg.
Autotypie von Meisenbach Riffarth & Co., Berlin-Schöneberg.

Fig. 3. Längsschliff vom Dentin und Schmelz eines Milcheckzahns. dc. Dentincanäle.

„ 4. Ueberzählige Schädelknochen.

a) Ossa interparietalia.

b) }
c) } Stirnfontanellknochen.
d) }
e) }

S. sgt. Sutura sagittalis.

S. c. „ coronalis.

f) Schaltknochen zwischen Stirnfortsatz der Schläfenschuppe und Stirnbein.

S. sq. Sutura squamosa.

S. c. „ coronalis.

Sq. Sqama ossis temporis.

O. fr. Os frontis.

S. K. Schaltknochen.

Curriculum vitae.

Ich, Georg August Christian Kirchner, Sohn des weiland Prof. Dr. med. Emil Kirchner in Kiel, daselbst am 18. Juli 1854 geboren, evangelischer Konfession, erwarb am Realgymnasium zu Altona das Zeugniss der Reife für Prima, studierte 7 Semester Zahnheilkunde und Naturwissenschaften an den Universitäten Kiel, Erlangen und am Philadelphia Dental College, graduierte an letzterem als D. D. S., bestand an der Universität Kiel die Staatsprüfung als „Zahnarzt“ und praktiziere seit dem Jahre 1877 in Königsberg i/Pr.